TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

62. BINDS 1. HÆFTE

KØBENHAVN

1958

NCP
RAM
MH

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
22 AUG 1958

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfri hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkninger om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er 3,00 kr.

Særtryk af beretninger fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris, og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger og meddelelser fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs årsberetning.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., telefon: Luna 5614.

Undersøgelser over jordens nitratindhold i frugtplantager

Ved Sven Dalbro og Gunnar Nielsen

552. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Ved Blangstedgaard er der i årene 1954 og 1955 udført undersøgelser over jordens nitratindhold i frugtplantager, drevet under forskellige gødnings- og jordbehandlingsforhold. Analysearbejdet er udført ved forsøgsstationens laboratorium, og det er resultaterne af disse undersøgelser, som forelægges i denne beretning.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

	side
Indledning	1
Jordprøvernes udtagning og analysering	4
Vurdering af analysemetoder	5
Nitratindhold i renholdt jord	7
» i jord med vedvarende græs	10
» i jord med dækafgrøde	12
» i jord med kvælstofforsøg	14
Diskussion og oversigt	17
Summary	23

Indledning

I de senere år er der ved hjælp af den stabile kvælstofisotop N-15 foretaget en række undersøgelser over kvælstofforbindelsers omsætning i jordbunden, der på afgørende måde har udvidet og underbygget kendskabet til det mineraliserede kvælstofs skæbne i jorden.

Uden nogen detailleret litteraturgennemgang skal der her — væsentlig støttet til *Russell* (1950), *Jansson* (1954—56), *Wijler*

&Delwiche (1954) og *Nömmik* (1956) — gives en oversigt over nyere resultater på det område, hvortil foreliggende beretning har relation.

En meget vigtig omstændighed er det, som fremhævet af *Jansson* (1956), at kvælstofkredsløbet i jorden foregår gennem ammoniumfasen, og at nitrat i jorden indgår i en passiv opsamlingsfase og kun under særlige omstændigheder bringes tilbage i kredsløbet.

Som en konsekvens af denne opdagelse kan nitratets forhold i jorden inddeles i tre hovedtilfælde:

1. Hvis mængden af letomsætteligt kulhydrat er stor i forhold til kvælstofindholdet, sker der en biologisk fastlægning af tilført mineralsk kvælstof, hvad enten dette er ammoniak eller nitrat.

2. Kvælstofkredsløbet i jorden går rundt uden biologisk fastlægning og uden nettomineralisering. Hvis jorden i denne fase tilføres nitrat, vil dette ikke indgå i kredsløbet, og dets forbliven i jorden vil være bestemt af faktorerne udvaskning, nitratassimilation m. v.

Tilførsel af ammoniakgødning vil derimod straks forskyde tilstanden til følgende fase:

3. Når kulstof-kvælstofindholdet er tilstrækkelig snævert, vil der ved mikrobiel aktivitet udskilles mere ammoniak, end der forbruges. Overskudet vil i de fleste jorder blive nitrificeret til nitrat. Ved en fortløbende nettomineralisering, som er den almindelige tilstand i agerjord, vil nitratet ophobes i jorden, med mindre det fjernes på een eller anden måde.

Tilføres jorden i denne tilstand ammoniakgødning, vil det indgå i kvælstofkredsløbet, og — når betingelserne derfor er til stede — nitrificeres, hvorved nitratbeholdningen øges. Nitratgødning vil med det samme øge jordens nitratbeholdning med hele den tilførte mængde.

Medens ammoniakindholdet i en nitrificerende jord vil holde sig ret konstant, fordi det først og fremmest vil afhænge af den hastighed, hvormed det mobiliseres og derefter nitrificeres eller assimileres ved mikrobiel aktivitet (eller evt. optages af planterødderne som ammonium), vil nitratindholdet variere meget stærkt, fordi det er under påvirkning af en række andre faktorer.

Akkumulering af nitrat vil foregå så længe, der sker en nettomineralisering; men akkumuleringen modvirkes ved planternes nitratassimilation, ved denitrifikation og ved udvaskning.

Af disse vil de to første faktorer formentlig dominere i vækstsæsonen; medens udvaskning bliver afgørende, så snart der løber vand i drænrørene.

Denitrifikation, d. v. s. dissimilatorisk reduktion af nitrat til kvælstofforilte eller elementært kvælstof — en proces, hvori nitrat optræder som hydrogen akceptor — har gennem årene været tillagt vekslende betydning. *Arnold* (1954) har dog ved hjælp af infrarød spektrofotometer kunnet påvise en ikke ubetydelig reduktion af nitrat til kvælstofforilte (N_2O) i agerjord ved forhøjet vandindhold, ved normalt vandindhold kunne ikke påvises dannelse af N_2O udfra nitrat. Desuden var der en svag, men umiskendelig N_2O-produktion udfra ammoniak i agerjord med normalt vandindhold.

Wijler & Delwiche (1954) og *Nömmik* (1956) har ved hjælp af af kvælstof-15 studeret dinitrifikationsprocessen og de faktorer, der påvirker denne, i enkeltheder, og det er nu sandsynliggjort, at det må være en almindelig forekommende proces i agerjord, omend i meget forskellig omfang.

Danske undersøgelser over jordens nitratindhold er forholdsvis sparsomme. Ved Askov forsøgsstation, hvor der i en periode fra 1914 til 1927 blev foretaget undersøgelser over kvælstofomsætningen i agerjord, *Hansen* (1926, 28 og 29), kunne det vises, at jordens nitratindhold var stærkt påvirket af plantevæksten, at temperaturen havde indflydelse på nitratindholdet — det største indhold fandtes i juli—august — at kvælstofgødskning påvirkede nitratindholdet i jorden gennem lange perioder og endelig, at nitratindholdet i pløjelaget på grund af nedbørens indflydelse varierede meget stærkt. I modsætning til de store variationer i nitratindholdet var ammoniakindholdet ret konstant og kun forbigående påvirket af gødskning med ammoniumgødning. Der blev endvidere påvist en kraftig bortførsel af nitrat med drænvandet.

I enge, som havde ligget i naturtilstand gennem lange tider uden andet indgreb end slåning, fandt *Olsen* (1921) meget varierende nitratindhold i jordprøver udtaget til 10 cm's dybde i

juli—september. Indholdet svingede fra 0—42 mg nitrat-N pr. kg tør jord. På meget sure højmoseenge pH 3,6 og 3,8 forekom overhovedet ingen nitratdannelse, men ellers fandtes ingen klar sammenhæng mellem brintionkoncentration og nitratindhold på enge med pH-variation fra 3,8—7,7. Dette var heller ikke tilfældet i skovbundsjord, hvor nitratindhold varierede fra 0—15 mg nitrat-N pr. kg jord, i de fleste tilfælde dog med nitratindhold lavere end 5 mg nitrat-N pr. kg jord. I typiske morbunde forekom nitrifikation dog slet ikke. På nylig afdrevne skovarealer, hvor morbunden var i kraftig omsætning, blev høje nitratindhold — op til 47 mg nitrat-N pr. kg jord — konstateret.

Bornebusch (1925) udførte i sine omfattende studier over skovbunden også adskillige analyser af skovjordens nitratindhold og fandt meget varierende værdier. Største indhold fandtes gennemgående i sommermånederne.

— — —

I en nitrificerende jord indgår nitrat ikke i det almindelige kvælstofkredsløb, det forekommer desuden kun i vandopløselig form i jorden, og ved valg af en passende fremgangsmåde vil det totale nitratindhold, som er til rådighed for planterne, blive omfattet af en nitratanalyse. Det skulle derfor ved analyser af jordprøver udtaget i hele den dybde, hvorfra planterne kan optage nitrat, være muligt at holde rede på hvor meget nitrat, der til ethvert tidspunkt er til planternes rådighed i jorden. Jordens nitratindhold vil nemlig til enhver tid være differencen mellem den mængde, der er tilført ved nitrifikation og gødskning og den mængde, der er forbrugt ved udvaskning, denitrifikation og planternes nitratassimilation.

I det følgende forelægges resultatet af en række fortløbende undersøgelser udført ved Blangstedgaard, hvor nitratindholdet i jorden er undersøgt til en dybde af 60 cm i 1954 og til 90 cm i 1955.

Jordprøvernes udtagning og analysering m. v.

Alle prøverne er udtaget med et jordbor, der havde en lysning på 2,7 cm. De blev udtaget til forskellig dybde, således at der først boredes 20 cm ned, hvorefter boret blev trukket op, og jor-

den skrabet ud. Dernæst boredes videre i samme hul til næste dybde. Ved hver gang at trykke siden af borehullet lidt ud med boret, kunne det hindres, at jord fra overliggende lag dryssede ned og blandede sig med jord fra underliggende lag.

Straks efter udtagningen blev jorden fra hver prøveflade blandet grundigt, og en æske jord udtaget til analyse og straks overhældt med 5 ml toluol pr. 500 g jord. Efter hjemtagning til laboratoriet tørredes prøverne ved 70—80° og blev derefter pulveriseret og sigtet gennem en 2 mm sigte.

Til nitratbestemmelse anvendtes den af *Blom & Treschow* (1929) udarbejdede xylenol-metode i *Treschow & Gabrielsen*'s (1932) modifikation, hvor nitrering af xylenol foretages med selve jorden uden forudgående ekstraktion.

Foruden nitrat blev der i jordprøverne bestemt vandindhold ved tørring af prøverne ved 100°C. Ved forsøgsstationens meteorologiske station blev jordtemperaturen målt i 10 cm's dybde i åben jord og i græsdækket jord, og resultaterne er gengivet i fig. 9 som gennemsnit af 3 daglige aflæsninger, kl. 8, 14 og 21 i tidsrummet fra den ene prøveudtagning til den næste.

Nitratindholdet i de enkelte jordlag er udtrykt som mg nitrat-N pr. kg tør jord. Som udtryk for nitratindholdet i hele det undersøgte jordlag er benyttet kg nitrat-N pr. hektar. Ved omregning til kg nitrat-N pr. hektar er jordens litervægt regnet til 1,5 kg.

Vurdering af analysemetode

Alle analyserne blev udført som dobbeltbestemmelse, og for at få et indtryk af med hvilken sikkerhed de mange analyser er udført, er der på fem tilfældige steder i analyseprotokollen udtaget 10 på hinanden følgende bestemmelser og beregnet middelfejlen M på dobbeltbestemmelserne efter formlen $M = \pm \sqrt{\Sigma d^2 : 4p}$, hvor p er antal prøver, og d er differencen mellem dobbeltbestemmelserne.

Middelfejlen på gennemsnit af 2 analyser var $\pm$ 0,22 mg nitrat-N. Det gennemsnitlige nitratindhold i prøverne var 4,6 mg.

De fleste prøveflader var 9 kvadratmeter store, og her blev taget eet stik pr. kvadratmeter. For at få et indblik i, hvor stor variation i nitratindhold der forekom mellem de enkelte stik,

blev der i et enkelt tilfælde foretaget en undersøgelse af hvert enkelt stik for sig. Disse analyser er vist i følgende tabel.

Analyser af 9 enkelt-stik, mg nitrat-N kg pr. tør jord

dybde	gensn.	middelfejl M	M. i pct. af gensn.	laveste værdi	højeste værdi
0—20 cm	1.24	± 0.13	10.5	0.94	1.94
20—40 «	4.11	« 0.45	10.9	2.12	5.33
40—60 «	4.33	« 0.19	4.3	3.63	5.51
60—90 «	3.70	« 0.03	0.8	3.73	4.72

Middelfejlen, som således omfatter både prøveudtagnings- og analysefejl, er her beregnet efter formlen $M = \pm \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n(n-1)}}$.

Den procentiske variation i enkeltstikkenes nitratindhold var således størst i øverste jordlag og aftog stærkt med dybden.

Ved beregning af gennemsnitsindholdet af nitrat for hele jordprofilen i hvert enkelt stik viste det sig, at variationen beregnet på hele profildybden mellem de 9 enkelte stik ikke var særlig stor, gennemsnit var 3,8 mg pr. kg jord ± 0,09 mg. Laveste værdi 3,3 mg, højeste 4,0 mg.

Jordprøver blev udtaget i to plantager, de vil i det følgende blive kaldt A og B.

JORDBEHANDLINGENS INDFLYDELSE PÅ JORDENS NITRATINDHOLD, PLANTAGE A

Prøveflader

I denne afdeling placeredes — mellem trærækkerne og i 1 meters afstand fra stammerne — fire prøveflader hver på ni kvadratmeter. Disse prøveflader blev udlagt for at følge jordbehandlingens indflydelse på jordens nitratindhold og var følgende:

1. *Renholdt jord.* I 1953 var fladen tilplantet med rosenkål, som blev fjernet foråret 1954. Derefter holdtes fladen fri for plantevækst ved skufning.

2. *Gammel græsdækket jord.* Fladen blev tilsået med græs i 1949 og holdt kortklippet siden. Det afslåede græs blev ikke fjernet.

Græsset var en blanding af rød svingel og engrapgræs og praktisk taget fri for bælgplanter.

3. *Ny græsdækket jord.* Dyrket med rosenkål i 1953, denne fjernedes foråret 1954, hvorefter fladen blev renholdt indtil maj 1954, hvor den tilsåedes med græs, som siden blev holdt kortklippet, uden at det afslåede græs fjernedes.

4. *Renholdt jord med dækafgrøde.* Jorden var siden 1949 renholdt til midsommer, hvorefter en dækafgrøde af humleagtig sneglebælg blev sået i. Dækafgrøden nedpløjedes om efteråret. Udsæden af sneglebælg sidst i juni 1954 slog imidlertid fejl, og dækafgrøden domineredes denne sommer og efterår af hyrdetaske og eenårig rapgræs. Prøvefladen flyttedes derefter til et sted, hvor sneglebælgen groede kraftigt og tæt, og jordprøverne blev udtaget fra denne prøveflade fra 11/11 1954.

Gødskning

Prøvefladerne 2 og 4 fik den 23/3 1954 tilført 300 kg kalksalpeter pr. hektar, derudover er der ikke tilført gødning i undersøgelsesperioden. Jorden er en noget stiv lerjord, muldindhold ca. 2,5 pct., og de almindelige jordbundsanalyser gav følgende resultater:

dybde	Rt	T_K	Ft
0—20 cm	7.0	18	7
20—40 «	6.9	12	4
40—60 «	6.5	9	3
60—90 «	6.6	4	5

Resultater

Jordens nitratindhold i de forskellige prøveflader er gengivet grafisk i fig. 1—5. I figur 1 vises det totale nitratindhold i jordlaget 0—60 cm for hver af de fire prøveflader, og i de følgende figurer angives for hver prøveflade nitratindholdet i de enkelte jordlag.

Renholdt jord

Totalmængden steg fra 20 kg nitrat-N pr. hektar den 20. marts til omkring 60 kg sidst i juni, på dette niveau holdt nitratindhol-

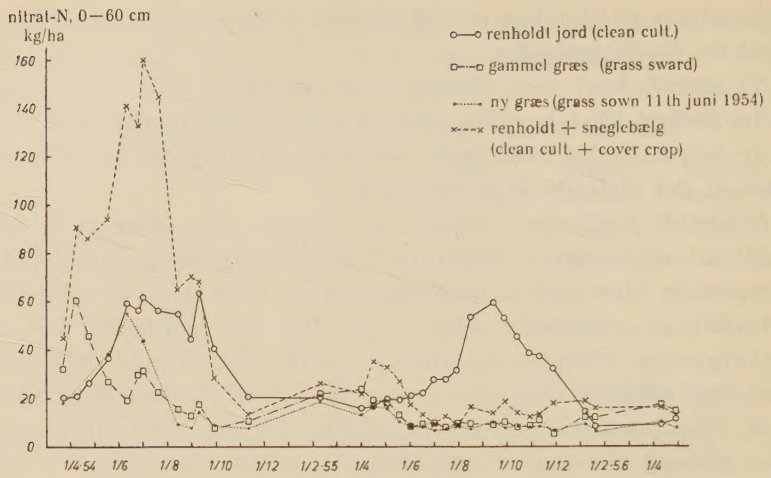


Fig. 1. Jordbehandlingens virkning på jordens nitratindhold til en dybde af 60 cm. Prøvefladerne med sneglebælg og gammelt græs tilført 300 kg salpeter 25/3 1954. Prøvefladen med nyt græs tilsået 11/6 1954.

(Influence of different soil-management system on the nitrate content of soil, measured to a depth of 60 cm. The plots with clean cultivation + cover crop and grass sward were added 300 kgs. nitrate of lime per hectare in march 25, 1954. The plot with new grass was sown june 11, 1954).

det sig derefter til midt i august, hvor indholdet faldt til 45 kg, formentlig som følge af de usædvanligt store nedbørsmængder denne sommer. I en mere tør periode i begyndelsen af september øgedes nitratindholdet atter og nåede maksimum for året den 10. september med 63 kg pr. hektar, men derefter aftog det hurtigt og var midt i november af samme størrelse som ved undersøgelsens begyndelse. 1. april 1955 var indholdet 15 kg pr. hektar og steg derefter jævnt til 1. august, hvor det nåede op på 32 kg; men her indtraf en hastig stigning samtidig med, at sommervarmen rigtig satte ind, og maksimum nåedes i begyndelsen af september med 60 kg pr. hektar. Derefter aftog indholdet stærkt, men langsommere end i 1954, formentlig på grund af de ulige meteorologiske forhold de to år. Til gengæld nåede indholdet længere ned, end tilfældet var i 1954, og 1. april 1956 var indholdet kun 9 kg pr. hektar.

I pløjelaget 0—20 cm (fig. 2) steg nitratindholdet fra 3 mg

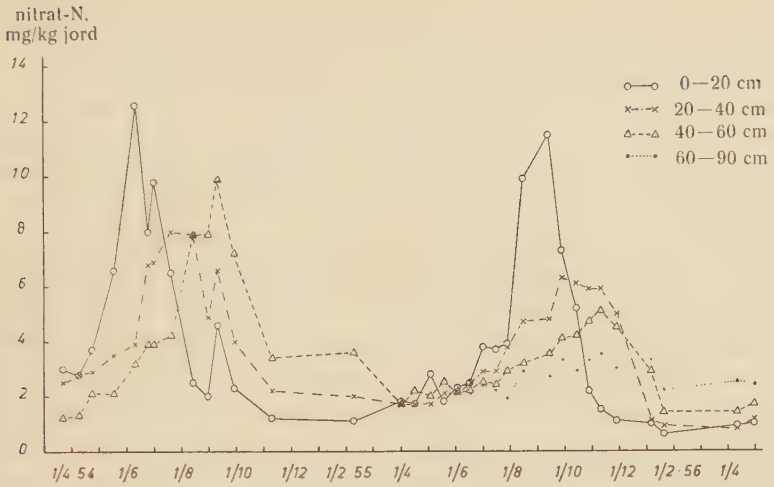


Fig 2. Renholdt jord. Nitratindhold i forskellig dybde.
(Clean cultivation. Nitrate content in different layers).

nitrat-N pr. kg jord i marts til 13,3 mg først i juni, derefter aftog det brat og nåede et foreløbigt minimum 1. september, siden var der en kortvarig stigning; men derefter aftog indholdet igen og nåede minimum med 1,2 mg nitrat i midten af november, og på dette niveau holdt indholdet sig vinteren over.

I jordlaget fra 20—40 cm steg nitratindholdet ret jævnt og nåede maksimum den 20. august, godt en måned senere end maksimum nåedes i øverste jordlag.

40—60 cm. Her steg indholdet af nitrat støt sommeren igennem og nåede maksimum den 10. september, tre måneder senere end maksimum i øverste jordlag. Senere aftog nitratindholdet stærkt, men endnu i februar var det her 3 gange højere end i pløjelaget.

Denne trinvise forsinkede indstilling af maksimumindholdet i de forskellige jordlag afspejler nedvaskningen af det i pløjelaget dannede nitrat, som sætter ind med den regnrige periode, der begynder omkring 1. juli.

I april 1955 var nitratindholdet ens i alle tre jordlag; men derefter udviklede nitratindholdet i de forskellige jordlag sig efter de samme linier som i 1954. Formentlig på grund af andre

temperaturer og nedbørsforhold nåedes maksimumindholdet af nitrat i de forskellige lag dog først 2 til 3 måneder senere.

Græsklædt jord

Gammelt græs. De 300 kg salpeter tilført sidst i marts 1954 satte nitratindholdet stærkt op (fig. 1).

Hvis der regnes med samme nitratproduktion som i renholdt jord, svarede stigningen dog kun til, at 60 pct. af den tilførte mængde blev genfundet ved analyser. Efter den kortvarige stigning aftog nitratindholdet hastigt og nåede et foreløbigt minimum i midten af juni. Jorden var på dette tidspunkt meget tør, og græsvæksten indstillet. Samtidig med, at en nedbørsperiode satte ind, steg nitratindholdet en kort tid, men aftog derefter atter i takt med græssets tilvækst, og resten af året var indholdet lavt. I løbet af vinteren steg nitratindholdet lidt og nåede op på godt 20 kg nitrat-N pr. hektar i begyndelsen af april; men samtidig med, at græsset atter voksede til, faldt nitratindholdet igen og

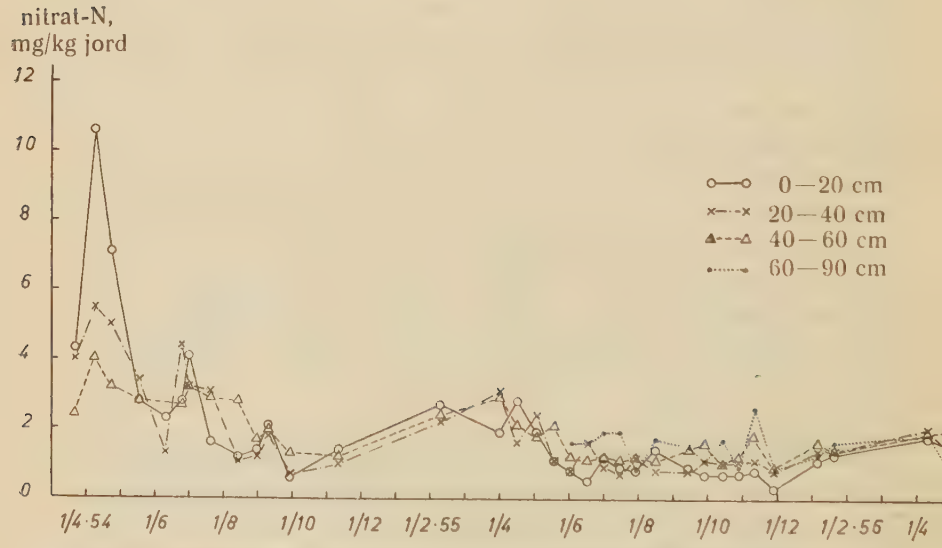


Fig. 3. Gammelt græs. Nitratindholdet i forskellig dybde. 300 kg kalksalpeter pr. hektar tilført 25/3 1954.

(Grass sward sown 1949. Nitrate content in different layers. 300 kgs. nitrate of lime per hectare was applicated march 25, 1954).

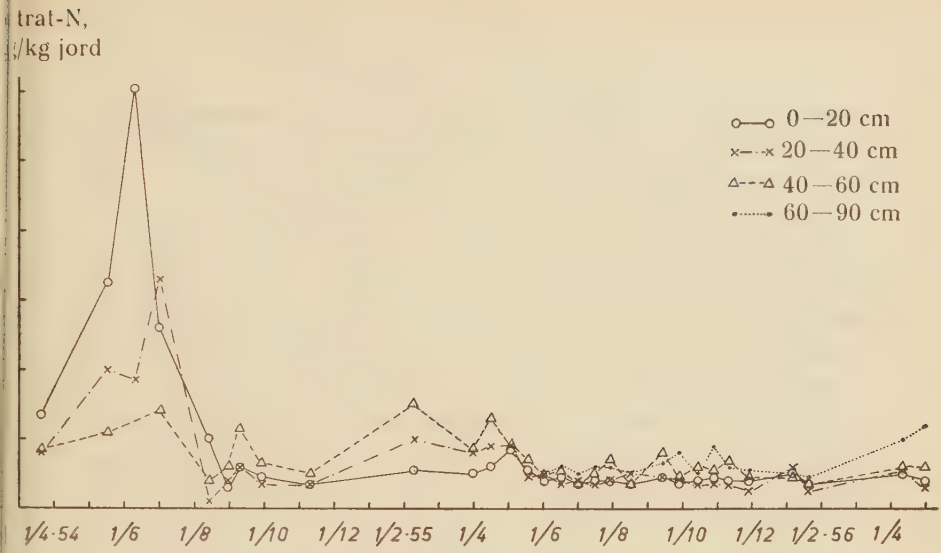


Fig. 4. Nyt græs. Nitratindhold i forskellige dybder.
(Grass sown june 11, 1954. Nitrate content in different layers).

holdt sig resten af året på et meget lavt niveau omkring 10 kg nitrat-N pr. hektar. I foråret 1956 var der atter en tendens til stigning.

I fig. 3, hvor nitratindholdet i de enkelte jordlag vises, ses det, at salpetertilførslen især gjorde sig gældende i øverste jordlag; men efterhånden udlignedes forskellene, og fra 1. september og resten af undersøgelsesperioden var nitratindholdet praktisk taget ens i alle jordlagene.

Nyt græs. I fig. 1 ses det, at prøvefladens nitratindhold inden såningen af græsset var meget nær det samme som i renholdt jord. Efter såning af græsset den 11. juni 1954 aftog nitratindholdet meget hurtigt og var resten af undersøgelsesperioden ret nær det samme som i fladen med gammelt græs, dog hele tiden med en tendens til et noget lavere indhold end i denne. Tendensen var særlig udpræget i foråret 1955 og foråret 1956.

I figur 4 ses det, at efter, at græsset var groet til, eller fra omkring 1. september 1954, var der ikke stor forskel på nitratindholdet i de forskellige jordlag.

I figur 1 ses det, at salpetertilskud øgede jordens nitratindhold meget. Hvis hele stigningen fremkaldtes af gødningen, blev 97 pct. af det tilførte genfundet ved analysen.

I tiden fra midt i april til midt i maj var nitratindholdet nærmest uforandret, men steg derefter overordentlig voldsomt og nåede et maksimum på 160 kg nitrat-N pr. hektar den 1. juli. Der må fra maj til juli være foregået en kraftig mineralisering og nitrifikation af det året i forvejen bundne kvælstof.

Men i de næste måneder aftog indholdet meget brat og nåede i begyndelsen af september ned under indholdet i renholdt jord. Det kraftigste fald skete samtidig med, at den nye dækafgrøde voksede til og må forklares ved, at den nye afgrøde har forbrugt forrådet af nitrat, og måske er der samtidig med afgrødens forbrug sket en denitrifikation. Midt i november var nitratindholdet lavere end i renholdt jord og kun lidt højere end i græsfladen. Fra dette tidspunkt blev prøverne udtaget fra en ny proveflade, hvor bestanden af sneglebælg var meget kraftig. I løbet af vinteren steg nitratindholdet, og i april 1955 frigjordes atter noget nitrat, men totalindholdet nåede kun op på 35 kg nitrat-N pr. hektar. Samtidig med, at den overvintrede sneglebælg atter voksede til, aftog nitratindholdet hurtigt og holdt sig derefter på et ret konstant niveau noget over græsfladernes indhold resten af tiden.

I figur 5 vises nitratindholdet i de enkelte jordlag. I pløjelaget 0—20 cm gav salpetertilførsel en kraftig stigning. Sidst i april satte en kraftig nitrifikation ind, og maksimumindholdet 28,5 mg pr. kg jord nåedes midt i juni. Fra først i juli til midt i august aftog nitratindholdet voldsomt fra 27 mg til 0,6 mg pr. kg jord. Samtidig med dette voldsomme fald aftog nitratindholdet i 20—40 cm laget fra maksimum på 19 mg den 1. juli til 6 mg. Der må i dette tidsrum være foregået en kraftig nedvaskning af nitrat samtidig med, at den voksende dækafgrøde har haft storforbrug, og måske foregik der også en denitrifikation. I samme periode, d. v. s. fra 1. juli til 15. august steg nitratindholdet i laget fra 40 -60 cm med godt 8 mg nitrat-N pr. kg jord.

Også i denne proveflade kan udvaskningen af nitrat følges

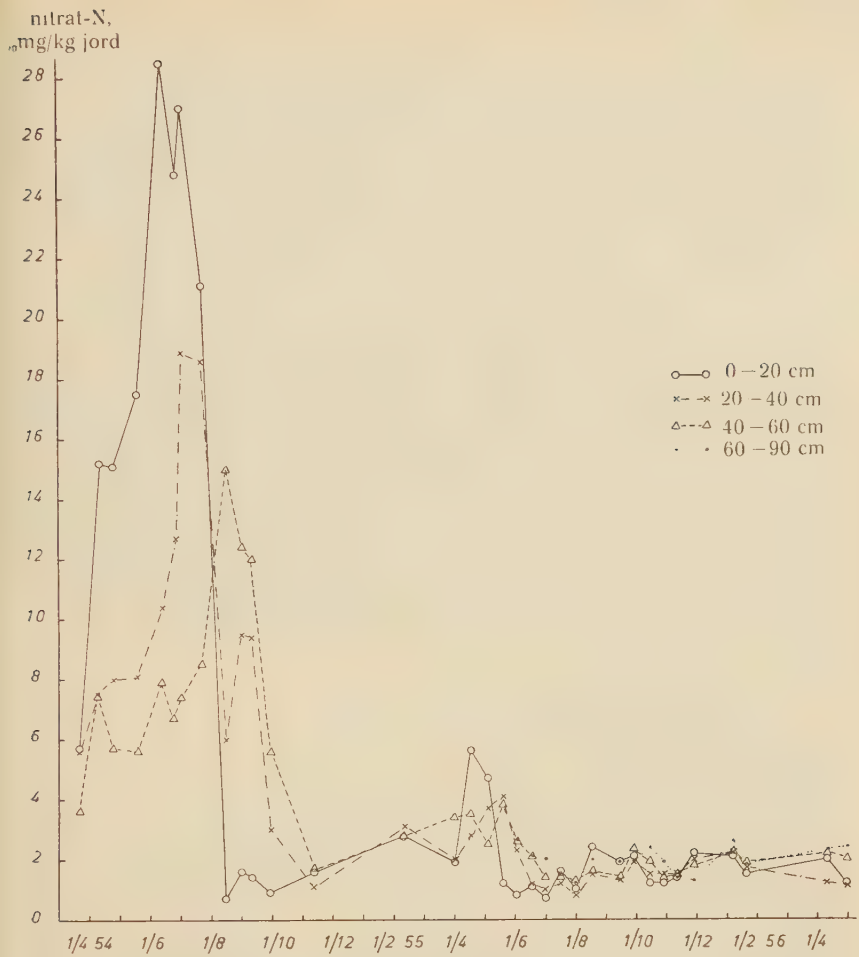


Fig. 5. Renholdt jord + sneglebælg. Nitratindhold i forskellige dybder. 300 kg kalksalpeter pr. ha tilført 25 3 1954. Den nye dækafgrøde sået 28 6 1954. (Clean cultivation + cover crops (medicago lupulina). Nitrate content in different layers. Cover crop turned in autumn 1953. 300 kgs. nitrate of lime per hectare applicated march 25, 1954. New cover crop sown june 28, 1954. Not turned in autumn 1954. Due to poor growth of the medicago lupulina the plot was moved to a place with better growth november 11, 1954).

ved den trinvise indstilling af maksimumindhold i de forskellige jordlag; men den voksende afgrøde gør, at billedet er noget anderledes end for den renholdte jord, og forskellen er især udpræget for jordlaget 20—40 cm.

Fra midten af november var nitratindholdet ret ens i de tre jordlag. I april 1955 foregik en tydelig nitrifikation i øverste jordlag, men da sneglebælgen igen voksede til, aftog nitratindholdet atter, og fra midten af juni og undersøgelsesperioden ud var der ikke større forskel på nitratindholdet i de fire jordlag.

KVÆLSTOFGØDNINGS VIRKNING PÅ JORDENS NITRATINDHOLD, PLANTAGE B

To prøveflader blev her lagt i et kvælstofforsøg med æbletræer. Træerne var plantet i 1926 og stod nu med en afstand af 10 meter mellem rækkerne og 8 m mellem træerne. Sorten var Cox's Orange på grundstammen MV. Fladerne blev lagt mellem rækkerne i 2 meters afstand fra stammerne, de var 72 kvadratmeter store. I hver flade blev taget 15 stik. De to flader var grundgødet ens med kalium og superfosfat, men fik forskellig kvælstofgødskning. Kvælstofforsøget havde løbet siden 1939. Fladerne var følgende:

a. uden kvælstofgødskning.
b. 600 kg kalksalpeter pr. hektar.

Kvælstofgødning blev i 1955 tilført den 25. marts.

Jordbehandlingen havde gennem årene bestået i renholdelse til midsommer, isåning af spergel og nedplojning af denne dækafgrøde om efteråret; men i 1954 var dækafgrøden italiensk rajgræs, som voksede meget kraftigt til i den kvælstofgødede flade, men mere moderat i fladen uden kvælstofgødskning.

I 1955 blev jorden renholdt til 11. juli, hvor der igen sådes italiensk rajgræs. På grund af tørken var spiringen meget langsom, og først langt hen i september måned var der nogen vækst af betydning.

De almindelige jordbundsanalyser var følgende:

	Prøveflade a			Prøveflade b		
	Rt	T_K	Ft	Rt	T_K	Ft
0—20 cm	6.6	18	7	6.5	15	8
20—40 «	7.6	6	5	7.6	5	7
40—60 «	8.1	3	7	8.3	3	9
60—90 «	8.2	3	10	8.3	3	6

I figur 6 gengives de to provefladers nitratindhold ned til en dybde af 90 cm.

I fladen uden kvælstofgødning var nitratindholdet i begyndelsen af maj 1955 knapt 25 kg pr. ha, derefter steg det i sommerens løb og nåede maksimum den 15. august med godt 75 kg. Derefter aftog indholdet hele efteråret igennem og var lavest den 20. januar 1956.

I den kvælstofgodede flade var nitratindholdet højt ved undersøgelsens begyndelse, og forskellen mellem de to flader svarede til 550 kg kalksalpeter. I maj foregik en meget kraftig nitrifikation, og nitratindholdet nåede et foreløbigt maksimum den 2. juni med 206 kg nitrat-N pr. ha. I de følgende to måneder aftog nitratindholdet derefter med 57 kg nitrat-N pr. hektar. Til forklaring af dette tab er der følgende tre muligheder: udvaskning, træernes forbrug og denitrifikation.

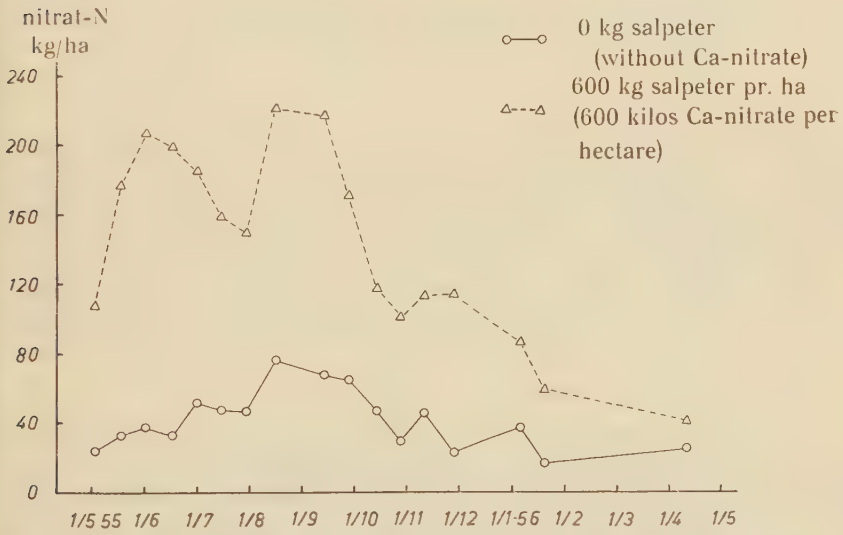


Fig. 6. Virkning af salpetergødskning på jordens nitratindhold til 90 cm dybde. Dækafgrøde (italiensk rajgræs) sået 11/7 1955.

(The influence of ca-nitrate application on the nitrate content in soil measured to a depth af 90 cm. Cover crops (italian ryegrass) sown on july 11, but not growing before medio september owing to dry weather condition).

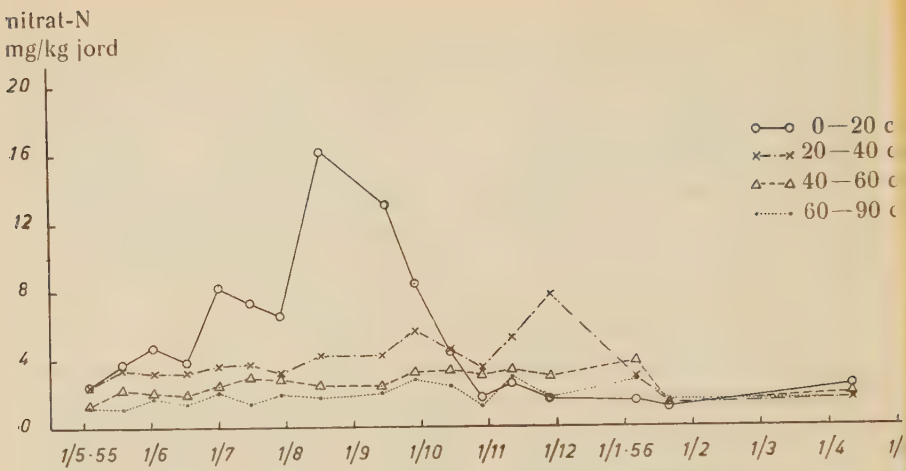


Fig. 7. Prøvefladen uden salpetertilskud, afd. B. a. Nitratindhold i forskellig dybde.

(Plot without application of nitrate. Nitrate content in different layers).

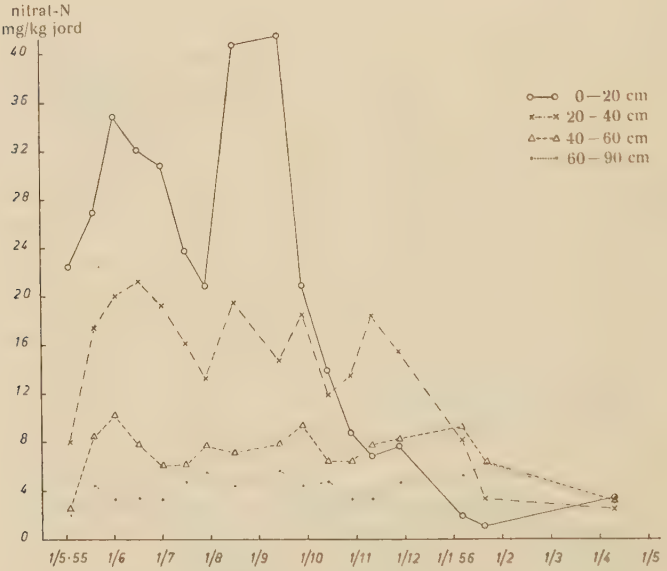


Fig. 8. Prøveflade tilført 600 kg salpeter pr. hektar årligt, afd. B. a. Nitratindhold i forskellig dybde.

(The plot with application of 600 kgs. nitrate of lime per hectare. Nitrate content in different layers).

I naboprøvefladen var nitratindholdet i samme periode svagt stigende, og da man må antage, at træernes forbrug af nitrat og udvaskningen må have gjort sig lige stærkt gældende i begge proveflader, ledes man til den mulighed, at tabet skyldes denitrifikation. Det konstaterede tab svarer til 370 kg kalksalpeter pr. hektar.

Omkring 1. august var der atter en kraftig nitrifikation, og nitratindholdet steg til maksimum for året med 220 kg nitrat-N pr. hektar. I løbet af september og oktober faldt nitratindholdet meget stærkt, formentlig som følge af en ikke ubetydelig græsvækst, men muligheden for en samtidig denitrifikation og udvaskning står åben.

Selv om nitratindholdet i vinterens løb stadig aftog meget, lå det i begyndelsen af april 1956 15 kg pr. hektar over den ugødede flade. I fig. 7 og 8 vises nitratindholdet i de enkelte jordlag for de to prøveflader. Det vil ses, at nitratindholdet fra slutningen af oktober ikke længere er højest i øverste jordlag, og udvaskningens forløb ytrer sig også her ved den trinvise, forsinkede indstilling af maksimumindholdet i de forskellige jordlag.

DISKUSSION OG OVERSIGT

Undersøgelser, som de her foretagne, kan naturligvis ikke sige noget om, hvor stor, den totale nitratproduktion i jorden er, fordi der ikke er ført regnskab med, hvor meget der fjernes med afgrødernes forbrug og med drænvandet, men de kan give et godt indtryk af variationerne i jordens nettoindhold af nitrat, og hvorledes det påvirkes af en række faktorer.

Temperaturens indflydelse

Nitratdannelsen i jorden er meget afhængig af temperaturen, under 4° og over 40° foregår den meget langsomt, optimum skulle ligge ved 30° (*Russell* 1950). Ved at sammenligne kurven for nitratindhold og kurven for temperaturen målt i 10 cm dybde (fig. 9), finder man da også en udpræget parallellitet mellem de to kurver. Nogen absolut korrelation kan der dog ikke være tale om, da jordens nitratindhold også er bestemt af andre faktorer end nitratproduktionen.

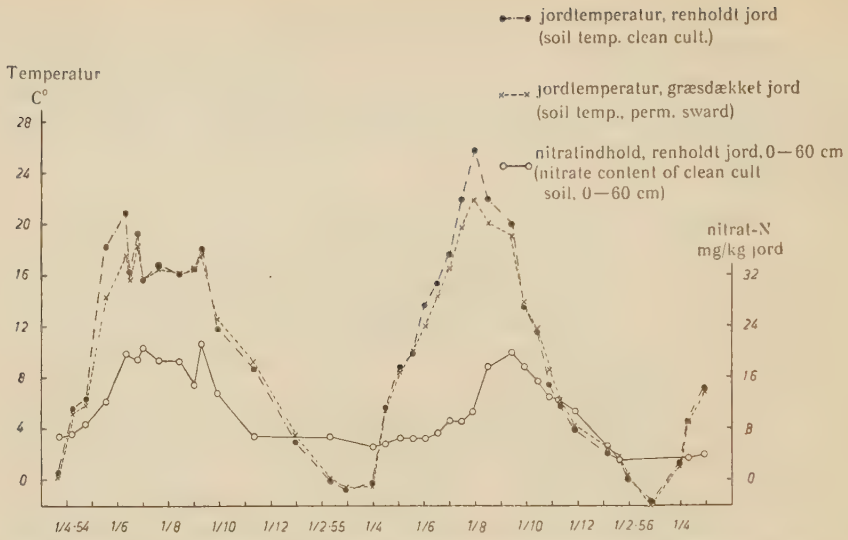


Fig. 9. Middeltemperatur i 10 cm dybde, og nitratindhold i renholdt jord (0—60 cm).

(Average soil temperatures in a depth of 10 cm, and nitrate content of clean cultivated soil (0—60 cm). The temperatures are average of three daily measurements in the period between two sampling dates).

Vandindholdets indflydelse

Et vist vandindhold i jorden er nodvendigt for den bakterielle virksomhed og dermed for nitrifikationen, men, som det er vist i fig. 10, er nitratindholdet i øverste jordlag gennemgående højest, når vandindholdet er mindst. Det aktuelle nitratindhold synes således nok så meget at være bestemt af i hvor høj grad, jorden gennemstrømmes af nedbør.

Nitratproduktionens størrelse

Som før nævnt kan den absolutte nitratproduktion ikke bestemmes i dette forsøg, men der kan fås et mål for minimumsproduktionen, idet enhver stigning i nitratindhold må skyldes produktion, der ses her væk fra en eventuel ogning af nitratindhold gennem kapillær vandhævning fra undergrunden. I afdeling A. prøveflade 1 — renholdt jord — var minimumsproduktionen i

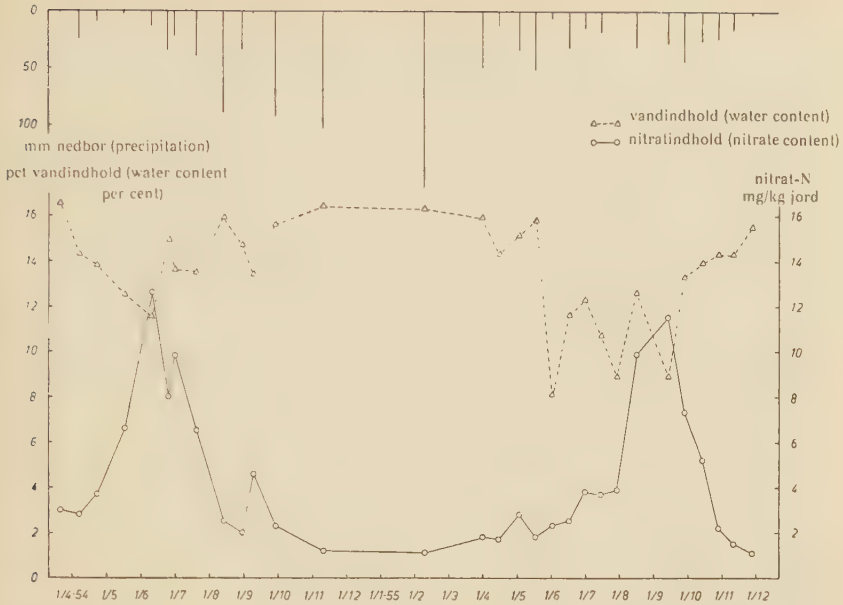


Fig. 10. Jordens vandindhold i procent, og nitratindhold i renholdt jord i 0—20 cm dybde. Foroven på figuren er vist den samlede nedbørsmængde i perioden fra eet udtagningstidspunkt til det foregående.

(Nitrate content and percentage of water in clean cultivated soil 0—20 cm. On the top of the figure is shown the amount of precipitation measured between a sampling day an the preceeding).

1954 63 kg og i 1955 48 kg nitrat-N pr. hektar. I afdeling B. a — fladen uden kvælstofgødning — nåede nitratproduktionen op på ialt 78 kg nitrat-N i 1955, dette er en bemærkelsesværdig mængde i betragtning af, at fladen ingen kvælstofgødning havde fået i 16 år. Omregnet til kg kalksalpeter svarer nitratproduktionen til henholdsvis 400 og 300 kg kalksalpeter i afdeling A, og til 500 kg i afdeling B. a.

De frigjorte mængder nitratkvælstof er betydeligt større end de mængder, der efter hidtidige undersøgelser kan forventes tilført med regnvand og ved ikke symbiotisk kvælstofbinding, og det er sandsynligt, at en væsentlig del af det frigjorte nitratkvælstof stammer fra mineralisering af jordens beholdning af organisk bundet kvælstof og medfører en formindskelse af denne, d. v. s. rovdrift.

Hvorvidt der i frugtplantager med renholdt jord + dækafgrøde faktisk sker rovdrift, kan dog kun afgøres med sikkerhed ved undersøgelser gennem en årrække.

Ompløjning af en dækafgrøde om efteråret kan allerede tidligt om foråret medføre et større nitratindhold end i jord, der blot har været renholdt. I løbet af foråret og forsommeren vil mineraliseringen af det organiske bundne kvælstof sætte voldsomt ind. I 1954 frigjorde den ompløjede sneglebælg en nitratmængde på 87 kg nitrat-N pr. hektar. I afdeling B. b — den kvælstofgødede flade — frigjordes en nitratmængde på 184 kg nitrat-N pr. hektar.

Mængden af og kvælstofindholdet i en dækafgrøde til ompløjning er således meget afgørende for den nitratmængde, der dannes i jorden det følgende år.

Etablering af en dækafgrøde og nedpløjning af denne om efteråret *er således bl. a. en metode til konservering af nitrat fra det ene år til det andet, hvorved urimelige kvælstoftab ved udvaskning undgås.*

Årsvariation og dybdevariation

Det er bemærkelsesværdigt, at alle prøvefladerne udvaskes ned på et lavt og stort set ensartet nitratniveau på mellem 15—40 kg nitrat-N pr. hektar i løbet af vinteren, og at nitratindholdet i vinterens løb bliver ensartet i alle jordlagene, uanset hvor højt nitratindholdet har været i sommerens løb. Det skal dog ikke nægtes, at selv om det absolutte nitratindhold er lavt, kan det ikke udelukkes, at forskelle i nitratindhold af størrelsesordenen 20—40 kg kan være udslagsgivende for æbletræernes kvælstofforsyning.

I renholdt jord øges det totale nitratindhold i den undersøgte jordmasse sommeren igennem og er størst et stykke ind i september måned. I modsætning hertil er nitratindholdet i vedvarende bevokset jord størst i april—maj måned.

I renholdt jord nås det største indhold i plojelaget 0—20 cm een til to måneder tidligere end i de dybere lag. Hvis jordlaget 20—60 cm betragtes som træernes vigtigste rodzone, viser det sig, at træerne havde den bedste nitratforsyning midt i september 1954 og midt i november 1955.

I jord, der dækkes af vedvarende plantevækst, er nitratindholdet ret ensartet i hele den undersøgte jorddybde.

Det synes tydeligt, at nitrifikationen foregår i øverste jordlag, og det er også i dette jordlag, de store variationer i nitratindholdet forekommer. Nitratindholdet i de dybere jordlag er afhængig af nitrattilforsel fra oven, og udsvingene i nitratindholdet er mere dæmpede jo dybere, lagene ligger.

Planternes indflydelse på jordens nitratindhold

Prøvefladerne var ens stillede med hensyn til trævækst, og der er ikke mulighed for at undersøge, hvorledes trævæksten har påvirket fladernes nitratindhold; men det kan måske påpeges, at man i kurvernes forløb forgæves leder efter udsving, der kan tydes som virkning af træernes nitratforbrug.

Så meget desto tydeligere var dækafgrødernes indflydelse på jordens nitratindhold.

Med vedvarende græsdække eller sneglebælg var nitratindholdet lavt gennem hele vækstsæsonen, nogen ophobning af nitrat som i renholdt jord forekom ikke. Af figur 3, 4 og 5 vil det fremgå, at hovedårsagen hertil må søges i, at nitratindholdet i de øverste 0—20 cm gennem hele vækstsæsonen holder sig lavt. Der kan være flere årsager hertil.

1. Afgrøden forbruger nitrat så hurtigt, som dette dannes.

2. Nettomineraliseringen er — på grund af stadig tilførsel af energirigt materiale fra dækafgrøden — nul eller lav. Kvælstoffet vil i så tilfælde holde sig svævende i kredsløbet i mikrobiel bundet tilstand.

3. Afgrøden kan undertrykke selve nitrifikationsprocessen. Såfremt dette skulle være eneste årsag, måtte der i stedet for ophobning af nitrat foregå en ophobning af ammoniak. Dette synes ifølge *Richardson* (1936) ikke at være almindeligt forekommende.

4. Afgrøden kan forårsage, at der sker en denitrifikation af det dannede nitrat. Denne mulighed skulle især kunne tænkes at være realiseret umiddelbart ved rødderne, hvor der udskilles organisk stof og forbruges ilt *(Russell* 1950). Iøvrigt skal nævnes den mulighed, som er påpeget af *Wilson* (1943), at der i planterne eller fortrinsvis i guttationsvandet, som udskilles fra planterne, kan ske tab af N_2O eller N_2 ved reaktion mellem nitrit og amino-

syrer eller ammoniak. Hvilken af de nævnte muligheder, der er ansvarlige for det lave indhold i prøvefladerne med vedvarende plantedække, enten alene eller i samvirke med de andre muligheder, kan dog ikke afgøres af de her foreliggende undersøgelser.

Denitrifikation

Der er intet i vejen for, at de to processer, nitrifikation og denitrifikation, kan foregå samtidig i en jord, blot de er forskelligt lokaliseret. Almindeligvis er det ikke muligt i undersøgelser af den her gennemførte art at skille de to ting, fordi det nitratindhold, man måler i jorden, bl. a. er resultatet af de to modsat rettede processers virksomhed; men forsøgsbetingelserne har i denne undersøgelse været således, at det i prøvefladen afdeling B. b konstaterede tab på 57 kg nitrat-N pr. hektar (s. 15) ikke synes at kunne forklares på anden måde, end at der er sket et kvælstoftab forårsaget ved denitrifikation.

De betingelser, hvorunder der i lysimeterforsøg især er sket tab af kvælstof, nemlig et stort indhold af letomsætteligt materiale og nitrat, *Bizzell* (1944), *Chapman, Liebig* og *Rayner* (1949), er da også realiseret i denne prøveflade.

Jordens nitratindhold og træernes vækst

I afdeling B. er prøvefladerne lagt i et kvælstofforsøg, som havde løbet i 16 år. I disse år var der intet udbyttemæssigt udslag for kvælstoftilførsel, selv om denne nok gav sig til kende i en mørkere løvfarve og en svagere farvet frugt. Hvis prøvefladernes nitratindhold dette ene år forudsættes at være repræsentativ for hele forsøgsperioden, må det siges, at æbletræerne kan klare sig med et forholdsvis lavt nitratindhold i jorden.

I afdeling A. er prøvefladerne ikke således placeret, at der kan udledes nogen sammenhæng mellem jordens nitratindhold og træernes trivsel. Ved sammenligning med andre forsøg på forsøgsstationen, hvor æbletræer står under samme forhold i vedvarende græs uden kvælstoftilførsel, viser det sig dog, at træerne har meget stærk kvælstofhunger og nærmest misvækst, samtidig med at nitratindholdet i jorden er meget lavt og af samme størrelsesorden som i prøvefladerne med vedvarende græsvækst.

Der kan derfor være begrundet formodning om, at med så lavt et nitratindhold som i græsprøvefladerne vil æbletræer blive underforsynet med nitrat.

For vedvarende sneglebælg foreligger der intet sammenligningsmateriale; men den kendsgerning, at nitratindholdet i denne prøveflade nok ligger lavt, men dog umiskendeligt højere end i græsprøvefladen, er dog af betydelig interesse.

Den praktiske anvendelse af nitratanalyser

Det fremgår af de her foretagne undersøgelser, at jordens nitratindhold kan variere meget med jorddybden, årstiden, jordbehandling og gødskning. En forudsætning for nitratanalysens anvendelighed til gødskningsvejledning må derfor være kendskab til følgende forhold:

1. Fra hvilken dybde i jorden træerne kan optage nitrat.
2. Træernes behov for nitratoptagelse til forskellige årstider.
3. Hvor stort jordens nitratindhold skal være, for at træerne kan dække det i punkt 2 nævnte behov.

Punkterne 1 og 2 vil være afgørende for hvor dybt og hvor ofte, jordprøverne skal udtages. Da ingen af de nævnte forhold kan siges at være tilnærmelsesvis klarlagt, må nitratanalyser foreløbigt betragtes først og fremmest som et værdifuldt hjælpemiddel i gødningsforsøg.

SUMMARY

Soil-nitrate investigations in orchards

During two years, estimations of nitrate content in soil were performed at the state experimental station Blangstedgaard by means of the xylenol method devised by Blom & Treschow (1929). The soils were investigated to a depth of 60 cm in 1954 and to a depth of 90 cm in 1955.

Fig. 1 illustrates the nitrate content of soil in an orchard submitted to different soil treatment.

In clean cultivated soil the nitrate content reached a maximum of 60 kilograms nitrate-N per hectare in the middle of september both years and a minimum between 10—20 kg nitrate-N per hectare at the end of the winters.

In permanent sward (6 years old) a dressing of nitrate of lime at the beginning of the experiment raised the nitrate content of the soil, but generally the nitrate content was very low in the soil covered with permanent sward.

In a plot with new grass (sown june 11 on the first year) the nitrate content decreased rapidly as the grass grew and was afterward of the same order as the plot with permanent sward.

In clean cultivated soil + cover crop of Medicago lupulina the nitrate content raised to a considerable amount in the beginning of june the first year, but then decreased rapidly as the new cover crop grew. The next year the cover crop was not turned in, and apart from a slight liberation of nitrate in the beginning of april the nitrate content was steady on a low level this year.

The nitrate content in the different layers of the soil profile is illustrated for each soil management in figs. 2—5.

In another orchard the nitrate content of the soil in a fertilizer experiment with 600 kilogram nitrate of lime per hectare and with no nitrogen application during sixteen years was followed for one year. The soil management in this experiment was clean cultivation + cover crop. The results are illustrated in fig. 6—8. The nitrate content raised rapidly in may, due to mineralisation of the autumn ploughed in organic nitrogen in the cover crop, which was italian ryegrass. This raising was, however, followed by a decrease in the following two months, which must be attributed to a denitrification, and amounted to a loss of at least 55 kilograms nitrate-nitrogen per hectare.

In the plot without nitrogen-application a maximum content of 75 kilograms nitrate-N hectare was reached in the middle of august.

During the sixteen years of fertilizer experiment the trees have not responded with a higher yield to the nitrogen-applications (variety was Cox's Orange on M. V).

A correlation between soil temperatures measured in a depth of 10 cm and nitrate content in the soil is illustrated in fig. 9.

The highest nitrate contents in the uppermost layer of soil were associated with the lowest water contents (fig. 10).

The minimum nitrate production was deducted from the curves in fig. 1 and 6, as every raising of the curves would mean a nitrate production. The following figures were calculated:

	kgs nitrate-N per hectare and year
clean cultivated soil (mean of two years)	56
clean cultivated soil + cover crop (Medicago lupulina)	87
» » » + » » (italian ryegrass) ..	78
» » » + » » + 600 kgs nitrate of lime per hectare	184

For the practical application of soil nitrate determinations in orchards it would be of importance to obtain information on the following points:

1. To what depths of soil the trees can utilize nitrate,
2. at what seasons nitrate uptake occurs, and
3. what level of soil nitrate content is required in order to provide the trees with the necessary amount of nitrogen.

LITTERATUR

Arnold, P. W.: Losses of nitrous oxide from soil. Journ. Soil Sci. vol. 5 pp 116—128, 1954.

Bizzell, J. A.: Lysimeter experiments VI. The effect of cropping and fertilization on the losses og Nitrogen from the soil. N. Y. Agr. Expt. Sta. Mem. 256 pp 1—14, 1944.

Blom, J. & C. Treschow: Eine neue Methode zur quantitatives Bestimmung kleinster Mengen von Nitraten in Böden und Pflanzen. Zeit. Pfl.ern. Düng. Bod. bd. A XIII s. 159—190, 1929.

Bornebusch, C. H.: Skovbundsstudier I—IX. Kbhvn. 1925.

Chapman, H. D., G. F. Liebig & D. S. Rayner: A lysimeter investigation of nitrogen gains and losses under various systems of covercropping and fertilization, and discussion of error sources. Hilgardia vol. 19, pp. 57—128, 1949.

Hansen, Frode: Om Bestemmelse af Nitratkvælstof i Regnvand, Drænvand og Jord. 193 b. St. F. Plk., T. f. Pl., bd. 32, s. 69—120, 1926.

Hansen, Frode: Undersøgelser over Kvælstofomsætningen i Agerjord. 220 b. St. F. Plk., T. f. Pl. bd. 34, s. 741—777, 1928.

Hansen, Frode: Undersøgelser over Kvælstofomsætningen i Agerjord II. 230 b. St. F. Plk., T. f. Pl. bd. 35, s.713—753, 1929.

Jansson, S. L.: Kvävets lilla Kretslopp. Växtnäringsnytt, h. 9, s. 16—20, 1952.

Jansson, S. L. Om det organiske markkvävets uppbygnad och nedbrytning. Beretn. N. J. F.'s 10. kongres. Nordisk Jordbrugsforskning, årg. 38, s. 245—56, 1956.

Nömmik, H.: Investigations on denitrification in soil. Act. Agr. Scand. vol. VI, pp 195—228, 1956.

Olsen, Carsten: Studier over Jordbundens Brintionkoncentration, Kbh. 1921.

Richardson, H. L.: The nitrogen cycle in grassland soils. Journ. Agric. Sci. vol. 28, pp 73—121, 1938.

Russell, E. W.: Soil conditions and plant growth. 8 ed., pp 286—325. Oxford 1950.

Treschow, C. & E. K. Gabrielsen: Bestimmung von Nitrat in Böden und Pflanzen. Zeit. Pfl.ern. Düng. Bod. bd. A 32, s. 357—376, 1933.

Wijler, J. & C. C. Delwiche: Investigations on the denitrifying process in soil. Plant and Soil, vol. V, pp 155—169, 1954.

Wilson, J. K.: Nitrous acid and the loss of nitrogen. Cornell Univ. Agric. Expt. Sta. Memoir 253, 1943.

Forsøg med opbevaring af æbler efter forskellige plukketidspunkter

Ved P. Molls Rasmussen

553. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Forsøgene, der har haft til formål at belyse plukketidspunktets indflydelse på frugtens holdbarhed, er udført på Blangstedgaard i årene 1949—1955. Til forsøgene er anvendt æblesorterne Cox's Orange og Bramley. Opbevaringen er udført i ventileret lager, i kølerum og i nogle tilfælde i kulsyrerum.

Beretningen er udarbejdet af assistent *P. Molls Rasmussen.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLDSFORTEGNELSE

	side
Indledning	26
Alm. oplysninger om forsøgene	27
Bestemmelse af frugtens modenhedsgrad	29
Frugtstørrelse	31
Forsøgsresultater	
Cox's Orange	32
Bramley	37
Sammendrag	43
Konklusion	44
English Summary	45

Indledning

Såvel herhjemme som i udlandet har man længe været opmærksom på, at der er en sammenhæng mellem frugtens modenhedsgrad ved plukningen og dens holdbarhed på lageret.

Fra udenlandske forsøg med forskellige plukketidspunkter kan nævnes bl. a. forsøg i U.S.A., ud fra hvilke man mener at have fastslået, at f. eks. *skold* fortrinsvis angriber tidlig plukket frugt, og at det samme er tilfældet med *priksyge*. Derimod har en sen plukning bl. a. fremmet modtageligheden for jonathanplet.

Lignende undersøgelser — foretaget i England — viser en sammenhæng mellem frugtens åndingsintensitet ved plukningen og holdbarheden. Åndingsintensiteten eller åndingshastigheden varierer regelbunden under frugtens udvikling fra blomstring til modning.

Åndingshastigheden er størst umiddelbart efter blomstring for derefter at aftage sommeren igennem, indtil hen mod plukketidspunktet. Den indtrædende modning bevirker en pludselig og ret anselig forøgelse af åndingsintensiteten, der kulminerer i det, der kaldes klimakteriet. Derefter aftager den igen langsomt hen imod frugtens endelige nedbrydning.

Ifølge de engelske undersøgelser er frugten under klimakteriet meget modtagelig for ydre påvirkninger. Bl. a. har undersøgelserne vist, at frugt — plukket i klimakteriet — fik betydelige angreb af kuldeskade (60 pct.), medens den frugt, der var plukket 10 dage før eller efter, kun havde 35—40 pct. skadede frugter.

I plukketidsforsøgene ved Blangstedgaard foretoges i 1954—55 tilsvarende respirationsmålinger med Cox's Orange og Bramley. Det så her ud til, at Cox's Orange allerede ved første plukning havde passeret sit klimakterium, medens det for Bramley's vedkommende faldt omkring den midterste plukning, altså den vi betegner som »normal«.

I forsøgene på Blangstedgaard har det dog ikke været muligt at få bekræftet de ovenfor omtalte engelske forsøgsresultater.

Almindelige oplysninger om forsøgene

Forsøgene er gennemført med sorterne Cox's Orange og Bramley efter følgende plan:

a. tidlig plukning (ca. 10 dage før normal)
b. plukning til normal tid
c. sen plukning (ca. 10 dage efter normal).

Straks efter hver plukning er frugten indsat på ventileret lager, kølelager og kulsyrelager.

Til forsøgene er valgt sorterne Cox's Orange og Bramley, fordi disse to sorter kan stå som repræsentant for hver sin gruppe

indenfor vort æblesortiment med hensyn til lagringsvanskeligheder.

Cox's Orange har en udpræget modtagelighed for *Gloeosporium* — på linie med sorter som Ingrid Marie og Laxton. Fælles med andre reinettetyper har den en tilbøjelighed til kraftig vandafgivelse (fordampning) med følgende vægtsvind og undertiden rynkning. I kulsyrerum er sorten tilbøjelig til at få centerråd.

For Bramley's vedkommende er det navnlig skold, der begrænser lagringen, men også andre af de fysiologiske sygdomme kan optræde med stor styrke, f. eks. lenticelpletter og centerråd.

Begge sorter er modtagelige for kuldeskade ved opbevaring under 2° C.

Disse to sorter skulle således give en ret alsidig belysning af plukketidspunktets indflydelse på de mest almindelige sygdomme.

Forsøgsfrugten er hentet fra forsøgsstationens egne plantninger, og hvert år er anvendt frugt fra samme træer. Ved udvælgelse af forsøgstræerne er taget hensyn til frugtsætning og kun træer i god bæring er benyttet. Der er anvendt frugt fra ældre træer, men med god frugtstørrelse.

De to første forsøgsår omfatter 2 plukketider, de øvrige år 3.

Ved de enkelte plukninger er benyttet en bestemt sektor på træet; i forsøgene med 2 plukketider er halvdelen af træet plukket og med 3 plukninger er 1/3 af træet plukket hver gang.

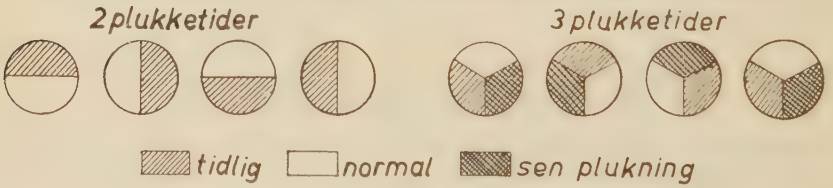


Fig. 1

Af figur 1, der viser træinddelingen, fremgår det, at der samtidig er foretaget en sådan fordeling af sektorerne, at verdenshjørnerne er ligeligt repræsenteret ved hver plukning.

I tabel 1 er opført de forskellige plukketider. Heraf fremgår det, at afstanden i reglen er på 10 12 dage, idet der samtidig er sørget for, at den midterste plukning falder sammen med, hvad vi betegner som »normal« plukketid. Hvor der kun indgår

2 plukninger, ligger det normale plukketidspunkt som den sidste af de to forsøgsplukninger.

Tabel 1. Plukketider

	1949–50	1950–51	1951–52	1952 53	1953–54	1954–55
Cox's Orange.						
Tidlig plukning.....	14/9	21/9	28/9	1/10	16/9	21/9
Normal —	5/10	9/10	10/10	11/10	26/9	1/10
Sen —	—	—	22/10	21/10	6/10	11/10
Bramley.						
Tidlig plukning.....	15/9	21/9	—	6/10	21/9	1/10
Normal —	10/10	10/10	—	16/10	3/10	11/10
Sen —	—	—	—	24/10	12/10	20/10

Frugtmængden ved hver plukning har i reglen ligget på 8—10 kasser pr. forsøgsled, således at der ved de efterfølgende sorteringer har været mindst to kasser (30—40 kg) til rådighed ved hver udtagning.

Fordelingen af frugten i lagerkasserne er foretaget således, at de enkelte træer er ligeligt repræsenteret i alle forsøgsled. Derigennem er den naturlige variation træerne imellem elimineret, og der er skabt et så ensartet forsøgsmateriale som muligt.

For at kunne følge frugtens udvikling under lagringen, er den udtaget og sorteret ad flere gange. Udtagningerne er foretaget 3 til 5 gange med 14 dage til 2 måneders intervaller, alt efter hvor hurtigt, frugtens modning eller dens nedbrydning gennem sygdomme er foregået. Frugten fra kulsyrerum er i flere tilfælde sorteret på een gang.

Efter endt opbevaring er frugten sorteret for *modningsgrad, sygdomsangreb, rynkning* m. v. og fra hver kasse er udtaget 20 frugter til gennemskæring for kontrol med centerråd. Endvidere er vægtsvindet kontrolleret.

Bestemmelse af frugtens modenhedsgrad

I forbindelse med forsøg af denne art ville det være af meget stor værdi at finde frem til en eksakt bestemmelse af frugtens modenhedsgrad.

Ingen af de metoder, der hidtil har været anvendt, er helt tilfredsstillende. Kemiske analyser til bestemmelse af sukker- og syreindhold m. m. er uden større værdi grundet på den meget langsomme udvikling, der foregår i frugten på dette tidspunkt. Også de såkaldte trykprøver — ved hvilke man måler frugtkødets fasthed — kan lades ude af betragtning, idet variationen fra år til år og fra plantage til plantage langt overstiger forskellen mellem plukketidspunkterne.

Nyere metoder, der bygger på bestemmelse af frugtens indhold af vandopløseligt pektin, fastlagt ved hjælp af viscositetsmålinger, er under afprøvning, men endnu ikke gennemarbejdet tilstrækkeligt.

Amerikanske undersøgelser har vist, at plukketidspunktet kunne beregnes ud fra datoen for fuld blomstring, idet hver sort krævede et vist dageantal for at nå plukkemodenhed. Under mere stabile vejrforhold end de danske er det muligt, at man kan hente nogen hjælp i sådanne beregninger. Senere amerikanske undersøgelser har imidlertid afsløret ret store variationer, således for sorten McIntosh fra 125 til 157 dage.

I tabel 2 er vist dageantal fra blomstring til normal plukketid for Cox's Orange og Bramley på Blangstedgaard i årene 1940—1950. Som det fremgår af tabellen er her også en betydelig variation, og under vore forhold vil en sådan beregning næppe være af værdi, med mindre den ledsages af omfattende temperaturmålinger på de enkelte lokaliteter.

Tabel 2. Dageantal fra blomstring til frugtplukning 1940—1950

	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
Cox's Orange.											
Blomstringens afsl.	6/6	13/6	8/6	26/5	6/6	24/5	26/5	29/5	18/5	27/5	25/5
Plukning.....	1/10	8/10	19/10	28/9	6/10	28/9	8/10	26/9	27/9	26/9	29/9
Antal dage ml. blomstring og plukn..	117	117	133	125	122	127	135	120	132	122	127
Bramley.											
Blomstringens afsl.	5/6	12/6	6/6	18/5	2/6	18/5	23/5	26/5	17/5	25/5	22/5
Plukning.....	4/10	3/10	15/10	1/10	12/10	29/9	3/10	2/10	29/9	4/10	9/10
Antal dage ml. blomstring og plukn..	121	113	131	136	132	134	133	129	135	132	140

Frugtstørrelse m. m.

En undersøgelse som den foreliggende tjener i første række til at belyse plukketidspunktets indflydelse på frugtens holdbarhed.

For at tilvejebringe en god salgsvare er det imidlertid nødvendigt, at frugten inden plukningen har opnået tilstrækkelig størrelse, farve og udvikling i det hele taget.

Under vore klimatiske forhold med en relativ kort vækstsæson kan det undertiden knibe med at få frugten fuldt udviklet, og en fremskyndelse af plukningen vil forværre dette forhold. Ved den i forsøgene gennemførte meget tidlige plukning har frugten endnu ikke opnået tilfredsstillende farve og kvalitet.

Ved samtlige forsøgsplukninger er gennemført optælling og vejning af frugten. Den herigennem målte vægtforøgelse fra første til sidste plukning varierer ret betydeligt fra år til år, men andrager for Cox's Orange gennemsnitlig 10—15 g pr. frugt for 18—20 dage.

En selvstændig undersøgelse af tilvæksten hos Cox's Orange er foretaget i efteråret 1954. Resultaterne herfra ligger på linie med de ovenfor omtalte, idet tilvæksten i 20 dage (15/9—5/10) var 14 g på sydsiden og 10 g på nordsiden af træerne.

Tabel 3. Måling af frugtstørrelse. Cox's Orange. 1956
pct. indenfor de enkelte størrelsesgrupper

		Dato for måling					
	Diameter mm	$^{17}/_{9}$		$^{25}/_{9}$		$^{6}/_{10}$	
I. sortering	70—75	0		1		1	
	65—70	2	61	5	71	9	81
	60—65	18		24		35	
	55—60	41		41		36	
II. og III. sortering	50—55	26		23		16	
Frasorteret	45—50	12	13	5	6	2	3
	40—45	1		1		1	

Interessen for disse tilvækstmålinger knytter sig imidlertid ikke alene til det øgede vægtudbytte, som kan opnås ved en forsinkelse af plukningen. Af væsentlig større betydning er det at konstatere, hvor stor en procentdel af frugten, der til forskellige tidspunkter måler over 55 mm i diameter (mindstestørrelse for I. sortering).

I tabel 3 er gengivet resultaterne fra en undersøgelse foretaget i 1956 med måling af omkring 500 enkeltfrugter af Cox's Orange. Ved målingerne den 17. september nåede 61 pct. af frugterne over 55 mm grænsen, medens de tilsvarende tal for anden og tredie måling — henholdsvis den 25. september og den 6. oktober — er 71 og 81 pct.

Da størrelsen fra 60 til 70 mm betragtes som den bedste handelsvare, bør det samtidig noteres, at denne kategori ved de tre målinger omfatter henholdsvis 20, 29 og 44 pct. af den samlede frugtmængde.

Forsøgsresultater

COX'S ORANGE

I forsøgsrækkens første fire år — fra 1949 til 1953 — er Cox's Orange opbevaret dels i ventileret lager, dels i kølerum +3° C og endelig i kulsyrerum med 6 pct. kulsyre, medens de i de to sidste år kun har været opbevaret i kølerum og kulsyrerum.

Gloeosporium

Langt den alvorligste gene på lageret er for Cox's Oranges vedkommende angreb af arter af svampeslægten *Gloeosporium*, overvejende *G. album* og *G. perennans*, den sidste sikkert som den hyppigste og skadeligste. Af tabel 4 fremgår det, hvor stor en del af det samlede tab, der hidrører derfra.

Tabel 4. pct. frugter med sygdomme ialt og pct. frugter med svampeangreb

Forsøgsår	1949 50	1950–51	1951–52	1952–53	1953–54	1954–55
Sorteringsdato	$^{8}/_{2}$	$^{15}/_{1}$	$^{4}/_{2}$	$^{16}/_{2}$	$^{14}/_{1}$	$^{28}/_{1}$
Sygdomsangrebne ialt	23	24	30	19	32	13
Deraf svampeangr. . .	20	23	23	18	28	6

Det vil sige, at af det samlede sygdomsangreb udgør svampeangrebet gennemsnitlig ca. 85 pct. Derfor vil det i første række være af betydning at få belyst, hvorledes plukketidspunktet influerer på svampesygdommenes udbredelse.

Kurverne på fig. 2 er udarbejdet udfra opbevaringsresultaterne fra ventileret lager i årene 1949—50 til 1952 –53. Plukketidspunkterne ligger med en gennemsnitlig afstand på omkring 16

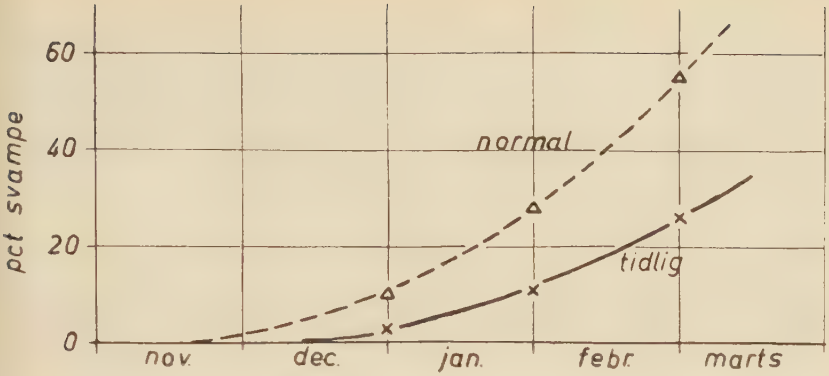


Fig. 2. Cox's Orange. pct. frugter med svampeangreb efter opbevaring på ventileret lager. Gennemsnit af 4 år.

dage, og som det fremgår af kurverne giver det en forskel i svampeangrebets udvikling på op imod en måned. Medens tabsprocenten for den normale plukning således ligger på omkring 10 pct. pr. 1. januar, når den tidligt plukkede frugt først omkring 1. februar op på lignende tal.

Tilsvarende tal fra kølerum — omfattende 4 år fra 1951—52 til 1954—55 — er gengivet i fig. 3. Her er medtaget tre plukninger med ca. 10 dages mellemrum. Svampeangrebet har også her udviklet sig tidligst efter den sene plukning med begyndende angreb omkring 1. december, ca. 25 pct. den 1. februar og 50 pct. 1. marts. Ved »normal« plukning ligger svampeangrebet om-

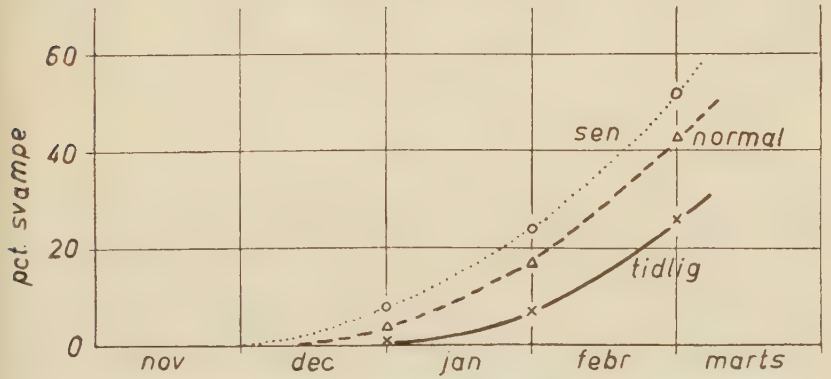


Fig. 3. Cox's Orange. pct. frugter med svampeangreb efter opbevaring i kølerum ved + 3° C. Gennemsnit af 4 år.

kring en halv snes pct. lavere, medens der ved den tidlige plukning yderligere er opnået en forbedring på 10—15 pct. Mellem første og sidste plukning er der en forskel i svampeangrebets udbredelse på ca. 1 måned. En relativ sen plukning har altså i alle tilfælde givet det største svampeangreb.

Vægttab

Under lagringen vil frugten altid være udsat for et større eller mindre vægttab. Langt det største tab skyldes simpel fordampning. Luftfugtigheden i lagerrummene er derfor afgørende for vægttabets størrelse. Den gennemsnitlige luftfugtighed har i disse forsøg ligget omkring 80—90 pct.

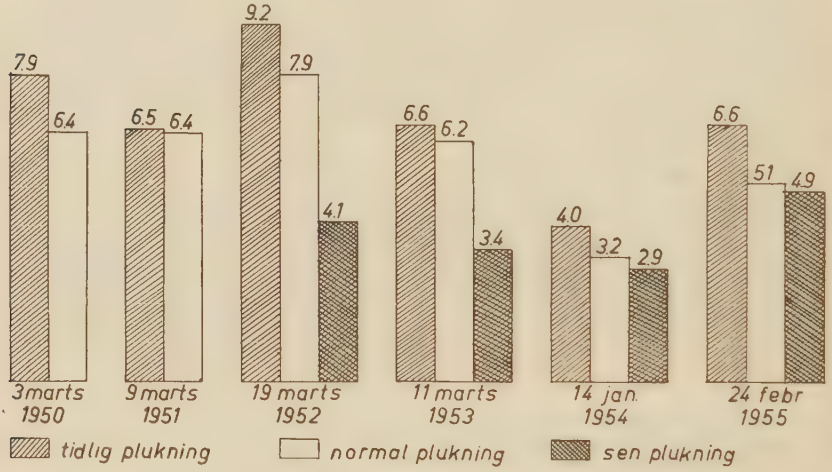


Fig. 4. Cox's Orange. pct. vægtsvind efter opbevaring i kølerum + 3 ° C.

Det har imidlertid vist sig, at også frugtens modenhed ved plukningen er bestemmende for vægttabets omfang. Af fig. 4 fremgår det, at vægttabet bliver størst efter den tidlige plukning og aftager gradvis med de senere plukninger. Dette kan til en vis grad forklares derved, at frugten fra den tidlige plukning får et længere ophold på lageret, men samtidig må det understreges, at i et parti frugt, der er plukket på samme tid, vil den mindst udviklede frugt lide det største vægttab.

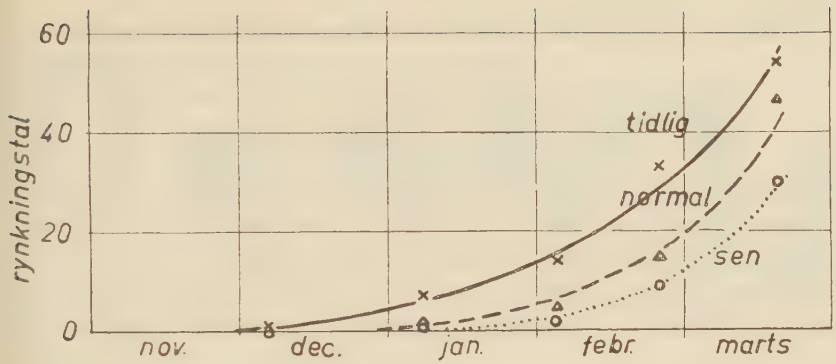


Fig. 5. Cox's Orange. Rynkningstal efter opbevaring på ventileret lager

Rynkning

Når vægttabet har nået en vis størrelse, vil frugten begynde at rynke. Tidspunktet for rynkningens opståen er noget forskellig for de forskellige sorter, men den indtræder i reglen, når vægtsvindet kommer op omkring 6 8 pct. I de foreliggende forsøg har rynkningen i kølerum kun optrådt et enkelt år og i ubetydeligt omfang.

Fig. 5 viser rynkningen på ventileret lager i 1951—52, her vist som »rynkningstal«, der ofte må foretrækkes fremfor de direkte procenttal, på grundlag af hvilke de er beregnet. I tidligere beretninger (354, 438) er der gjort udførligt rede for disse værdital. Grundlaget for disse er en sortering i tre grader: ubetydelig, lidt, meget, og værditallet beregnes herud fra efter formlen: $\frac{\text{ubetydelig}}{4} + \frac{\text{lidt}}{2} + \text{meget}$.

Centerråd

Cox's Orange opbevaret i kulsyrerum vil på et ret tidligt tidspunkt blive ødelagt af centerråd. Når denne behandling blev taget med i forsøget, var det for at undersøge plukketidspunktets eventuelle indflydelse på sygdomsgraden.

Af fig. 6 fremgår det, at der kun de to første år har været væsentlige forskelle på sygdommens omfang, medens angrebene i de fire forsøgsår med 3 plukketider stort set ligger på linie. Da der er meget beskedne udsving, og de samtidig peger i hver

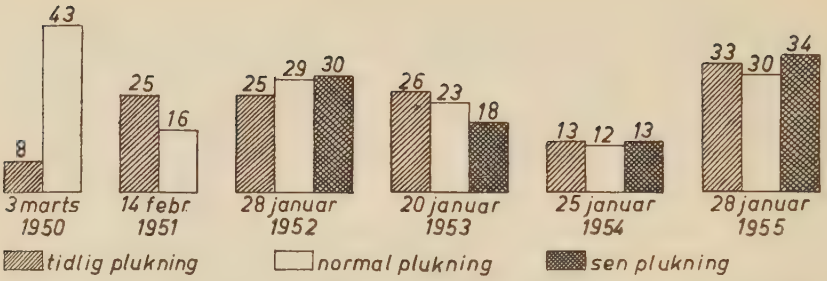


Fig. 6. Cox's Orange. pct. frugter med centerråd efter opbevaring i kulsyrerum med 6 pct. kulsyre

sin retning, er det ikke muligt på grundlag af de foreliggende resultater at påvise nogen sammenhæng mellem frugtens modenhed ved plukning og udviklingen af centerråd på lageret (se angående centerråd under omtalen af Bramley, side 41).

Kuldeskade

Opbevaret ved +3° C er Cox's Orange i almindelighed ikke tilbøjelig til at få kuldeskade.

I sæsonen 1954—55 optrådte imidlertid et tildels ødelæggende angreb af denne sygdom.

Ud fra omfanget af dette angreb kunne der konstateres en sammenligning mellem plukketidspunktet og modtageligheden for kuldeskade (se fig. 7), idet den tidligt plukkede frugt i begge

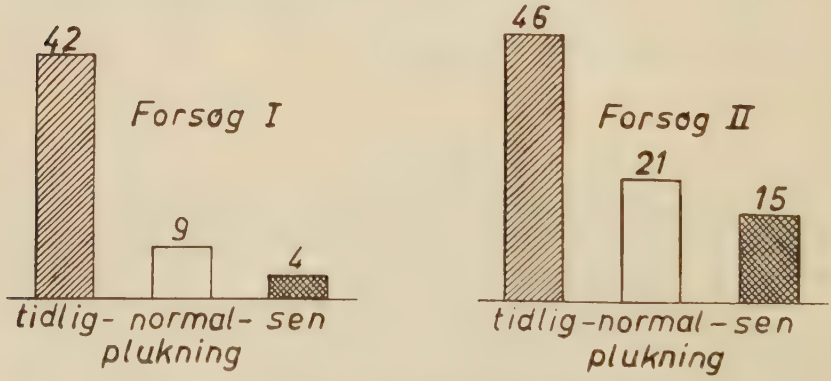


Fig. 7. Cox's Orange. pct. frugter med kuldeskade efter opbevaring ved +3° C. Sorteret 29. jan. 1955

forsøg var stærkest angrebet, medens den sene plukning var noget mindre beskadiget end »normal«.

BRAMLEY

I alle fem forsøgsår har Bramley været opbevaret på ventileret lager og i kølerum ved +3° C, i 1950—51 tillige i kølerum ved +1° C. Fra 1952—53 indgik desuden opbevaring i kulsyrerum med 9 pct. kulsyre, endelig blev i de to sidste forsøgsår et parti frugt fra midterste plukning — »normal« — opbevaret i kulsyrerum med 6 pct. kulsyre.

Sundhedstilstanden på lageret har været stærkt varierende fra år til år, hvilket fremgår af nedenstående oversigt, der viser det tidspunkt, hvor henholdsvis 10, 25 og 50 pct. af frugten er angrebet af sygdomme. Opbevaring ved +3° C.

Tabel 5. Sygdomsangreb efter opbevaring ved +3° C

	Bramley				
Forsøgsår	1949–50	1950–51	1952–53	1953–54	1954–55
10 pct. frugt m. sygdomme	25/3	11/1	25/2	4/2	20/2
25 » » » »	15/4	8/2	5/3	15/2	28/2
50 » » » »	7/5	27/2	15/3	5/3	8/3
Antal dage for udvikling fra 10 til 50 pct.....	43	47	18	30	16

Forskellen på det tidligste angreb — 11. januar 1951 — og det seneste — 25. marts 1950 — er ca. 2½ måned. Af væsentlig betydning er også den hurtighed, hvormed sygdommene udvikler sig. I samme tabel er derfor opført dageantallet fra 10 til 50 pct. af frugten er angrebet af sygdomme, også her er variationen meget betydelig, fra 16 dage i 1954—55 til 47 dage i 1950—51.

Det vil ud fra de foreliggende tal være indlysende, at det kan være vanskeligt — på betryggende måde — at samarbejde resultaterne fra flere forsøgsår. Eventuelle gennemsnitsberegninger må betragtes som orienterende og behandles mere som relative end absolutte værdier.

Medens ca. 85 pct. af de registrerede sygdomme hos Cox's Orange skyldtes angreb af svampe, betyder disse væsentlig mindre for opbevaring af Bramley, derimod spiller skoldangreb, len-

ticelplet og senere centerråd — altså rent fysiologiske forstyrrelser — en betydelig rolle.

I tabel 6 er vist de enkelte sygdommes andel i det samlede sygdomsbillede.

Når summen af de enkelte sygdomme i nogle tilfælde overstiger det samlede sygdomsangreb, skyldes det, at en del frugter har to eller flere sygdomme samtidig.

Tabel 6. De enkelte sygdommes procentiske andel af den samlede frugtmængde og sygdomsangreb

	Bramley			
	Ventileret lager		Kølerum + 3 °C	
	pct. af samlede frugtmængde	pct. af sygdomsangreb	pct. af samlede frugtmængde	pct. af sygdomsangreb
Svampeangreb.....	10	16	13	20
Skold.....	17	30	25	41
Lenticelplet.....	25	42	1	4
Centerråd.....	10	21	25	51

Svampeangreb udgør mindre end 20 pct. af det samlede antal sygdomsangrebne frugter. På ventileret lager udgør skold og centerråd tilsammen ca. 50 pct., medens over 90 pct. hører til denne kategori i kølerum. Den største post på ventileret lager er lenticelplet (42 pct.), medens denne sygdom stort set er uden betydning i kølerum (4 pct.).

I det følgende skal de enkelte sygdommes optræden under lagringen og deres relation til plukketiderne behandles.

Svampeangreb

Angrebet har været stærkt svingende fra år til år. I tabel 7 er opført svampeangreb pr. 1. marts og 1. april efter »normal« plukketid og opbevaring ved +3° C.

Tabel 7. Normal plukning. Opbevaret ved 3° C. Bramley
pct. svampeangreb pr. 1. marts og 1. april

Forsøgsår	1950	1951	1953	1954	1955
1. marts.....	0	12	0	8	0
1. april.....	6	65	0	35	0

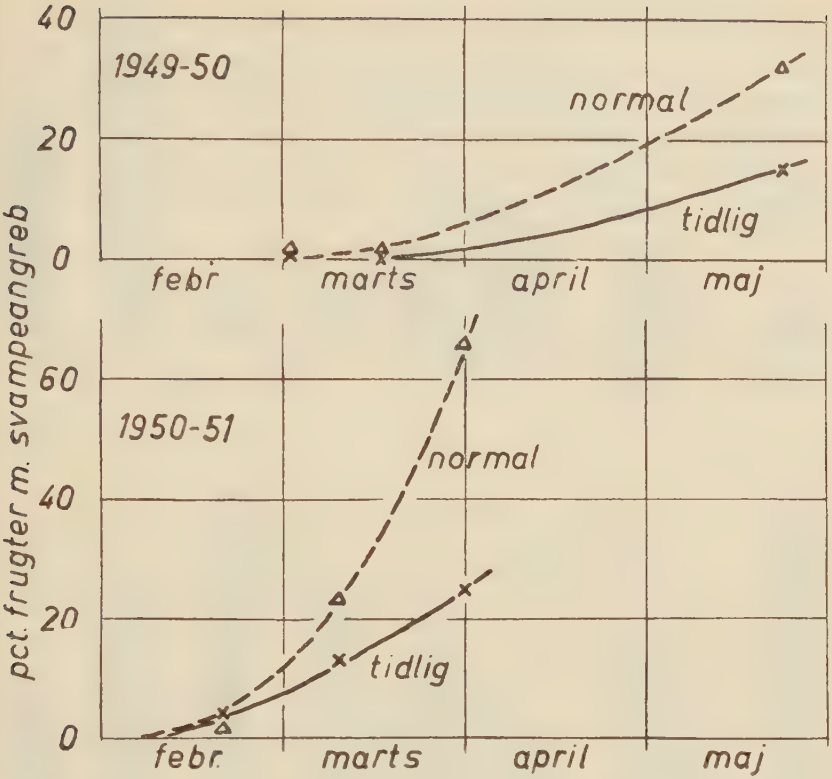


Fig. 8. Bramley. pct. frugter med svampeangreb efter opbevaring ved + 3° C

Forholdet mellem plukketidspunktet og svampeangrebets styrke er meget varierende, men gennemgående ligger resultaterne på linie med Cox's Orange-forsøget, således at den tidlige plukning giver færre svampeangreb. Fig. 8 viser svampeangrebets udvikling i de to forsøgsår 1949—50 og 1950—51.

Skold

Som omtalt i indledningen tyder en række udenlandske iagttagelser på, at skoldangrebet forstærkes ved en tidlig plukning. Denne teori har ikke kunnet bekræftes gennem disse femårige forsøg med Bramley.

Fig. 9 viser skoldangrebets styrke på et ret fremskredent tidspunkt i de enkelte forsøgsår efter opbevaring på ventileret lager

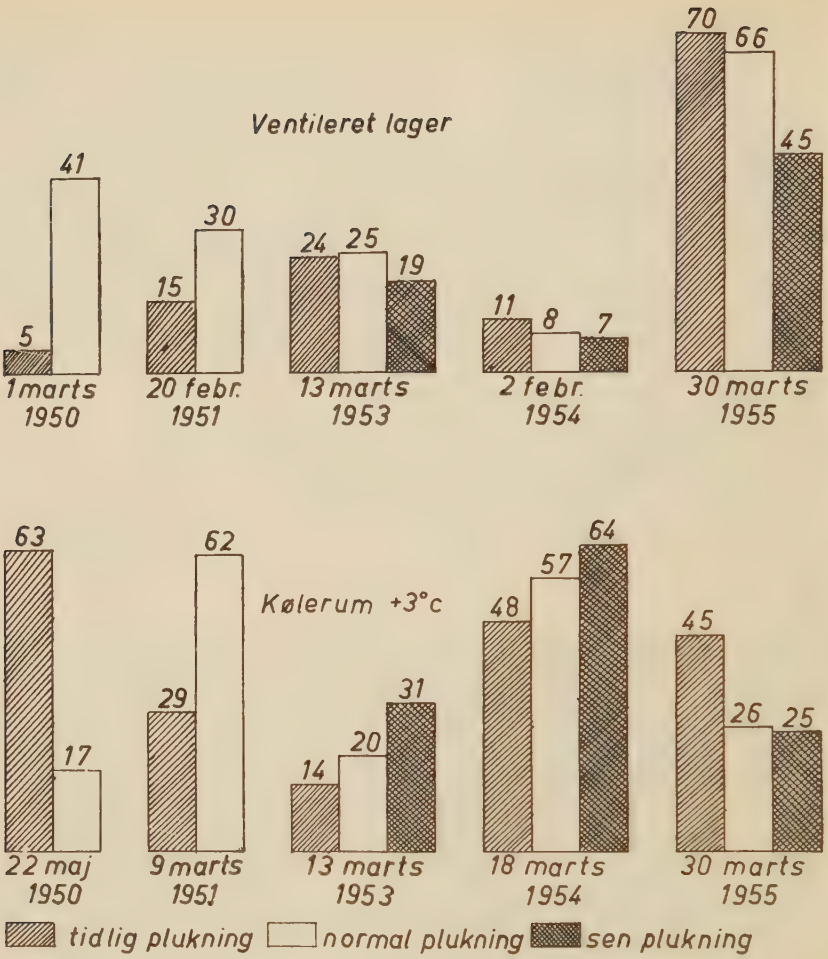


Fig. 9. Bramley. pct. frugter med skold

og ved +3° C. Som det fremgår af denne opstilling er forskellen især i de enkelte år meget betydelig fra den ene plukning til den anden. Det er imidlertid kun i årene 1949—50 i kølerum og 1954—55 i begge lagertyper, den tidlige plukning har givet de stærkeste skoldangreb. De tre mellemliggende år har udslaget været i modsat retning. Forsøgene her giver altså intet grundlag for at påpege en bestemt sammenhæng mellem frugtens modenhed ved plukning og dens modtagelighed for skold.

Også i kulsyrerum er Bramley tilbøjelig til at få skold, omend sædvanligvis på et noget senere tidspunkt end i kølerum.

Tabel 8 omfatter resultaterne fra de tre sidste forsøgsår (normalplukning 1953—54 udgået), og skønt forskellen mellem forsøgsleddene er meget beskeden, er det et ensartet udslag til fordel for den sene plukning, der i alle tre år giver mindst skold.

Tabel 8. Bramley opbevaret i kulsyrerum. 9 pct. kulsyre
pct. skoldangrebne frugter

	1952–53 sorteret $^{14}/_{4}$	1953–54 sorteret $^{19}/_{2}$	1954–55 sorteret $^{4}/_{4}$
Tidlig plukning.....	41.2	7.7	21.6
Normal —	39.9	—	14.0
Sen —	35.4	2.7	10.7

Centerråd

Under omtalen af centerråd hos Cox's Orange blev det understreget, at det navnlig var i kulsyrerum, denne sort var udsat for angreb. Samtidig har forsøgene vist, at denne form for centerråd tilsyneladende ikke påvirkes af plukketidspunktet.

For Bramley's vedkommende har centerråd især vist sig på ventileret lager og i kølerum, dog også i kulsyrerum, men da altid på et langt senere tidspunkt. Tabel 9 viser pct. frugter med centerråd i henholdsvis kølerum og kulsyrerum fra to forsøgsår.

Tabel 9. Bramley. pct. centerråd. Gennemsnit af alle tre plukninger

	1952–53		1954–55	
Sorteringsdato	$^{14}/_{4}$		$^{26}/_{4}$	
Opbevaringsrum	kølerum	kulsyrerum	kølerum	kulsyrerum
pct. centerråd.....	58	10	97	28

Selvom sygdommen, både når den optræder hos Cox's Orange og Bramley, betegnes som centerråd, og symptomerne falder meget nær sammen, drejer det sig utvivlsomt om to forskellige fysiologiske forstyrrelser. Hos Cox's Orange fremkaldt af overdosering med kulsyre, medens årsagen for Bramley's vedkommende ikke er klarlagt.

Fig. 10 er en grafisk fremstilling af centerrådangreb på Bramley i kølerum ved +3° C. Tallene er gennemsnit af en treårig

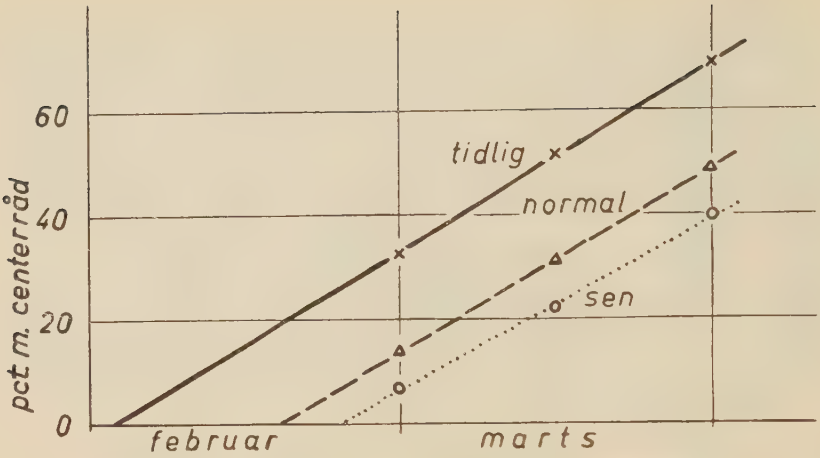


Fig. 10. Bramley. pct. frugter med centerråd efter opbevaring ved + 3 ° C
Gennemsnit af 3 år

periode fra 1952 til 1955. Forløbet af de tre kurver er fuldstændig ensartet, men den tidlige plukning bevirker, at centerrådsangrebet sætter ind ca. 2 uger før »normal« og 3 uger før den sene plukning.

Lenticelplet

Som det fremgår af oversigten tabel 5, har denne sygdom været den hyppigst forekommende på ventileret lager, hvorimod den i kølerum er af væsentlig mindre betydning. Selvom resultaterne er ret svingende fra år til år, ser det ud til, at plukketidspunktets indflydelse på sygdomsangrebet går i retning af, at den tidlige plukning giver de sværeste angreb (tabel 10).

Tabel 10. Bramley. Opbevaret på ventileret lager
pct. frugter med lenticelplet

Sorteringsdato	1952–53 $^{17}/_{2}$	1953–54 $^{13}/_{1}$	1954–55 $^{30}/_{3}$	Gennemsnit af tre år
Tidlig plukning	10.8	43.5	5.0	19.8
Normal —	8.9	29.3	2.4	13.5
Sen —	9.8	14.5	2.4	8.9

Af de tre år har navnlig 1953—54 med de meget kraftige angreb udvist meget væsentlige forskelle mellem de tre plukninger.

Vægtsvind

Medens vægtsvindet hos Cox's Orange i enkelte tilfælde har tangeret den halve snes pct., ligger det for Bramleys vedkommende betydeligt lavere, på ventileret lager 4—6 pct., og i kølerum 2—3 pct. Samtidig har der kun i enkelte tilfælde kunnet spores en tendens til større svindprocenter ved tidlig plukning, sådan som tilfældet var for Cox's Orange.

SAMMENDRAG

Forsøgene er udført ved Blangstedgaard i årene 1949—55 med de to sorter Cox's Orange og Bramley. De to første år er forsøgene gennemført med to plukninger, de øvrige år med tre. Frugten er opbevaret i ventileret lager, kølerum og kulsyrerum.

Udtagning af frugten og sortering for modenhed og sygdomme er foretaget ad flere gange. Derved er opnået et bedre overblik over frugtens udvikling.

I det følgende skal gives en kort oversigt over de to sorters opbevaringsforhold.

Cox's Orange

Svampeangreb er meget almindelige. Forsøgsresultaterne viser, at ca. 85 pct. af sygdommene på denne sort skyldes angreb af svampe, hvorfor interessen navnlig samler sig om disse.

Relativ tidlig plukning formindsker svampeangrebene, medens en forsinkelse af plukningen giver stærkt øgede angreb. Frugt fra sidste plukning er angrebet ca. 1 måned tidligere end frugten fra den første.

Centerråd er kun af betydning i kulsyrerum, men det har ikke været muligt at konstatere nogen sammenhæng mellem plukketidspunktet og sygdomsangrebet.

Fordampningen og det dermed forbundne vægttab og eventuel rynkning er størst efter tidlig plukning. Kuldeskade har optrådt et enkelt år og har da navnlig ramt de tidligst plukkede partier.

En undersøgelse over Cox's Orange-frugtens tilvækst omkring plukketidspunktet har vist en gennemsnitlig tilvækst på 10—15 g fra første til sidste plukning (18—20 dage). Ved størrelsessortering placeredes 61 pct. af frugten i I sortering ved tidlig pluk-

ning (den 17. september). Ved sortering den 6. oktober faldt 81 pct. i denne gruppe.

Det skal understreges, at frugt fra den tidlige plukning i alle tilfælde var af meget ringe værdi med hensyn til størrelse, farve og smag.

Bramley

Svampeangreb spiller en mindre rolle for denne sort, og plukketidspunktet har ikke haft større betydning i denne forbindelse. På ventileret lager spiller navnlig lenticelplet en betydelig rolle, og den tidlige plukning har her forstærket angrebet. I kølerum er forekommet stærke angreb af skold og centerråd. Medens udenlandske undersøgelser har vist forstærkede skoldangreb ved tidlig plukning, har de foreliggende forsøg ikke kunnet bekræfte dette.

Medens centerråd hos Cox's Orange stort set kun optræder i kulsyrerum, er Bramley betydelig mere udsat i alm. kølerum. I de foreliggende forsøg har den tidlige plukning fremskyndet angrebet med op til en måned i forhold til den sene plukning.

KONKLUSION

Resultatet af de her refererede forsøg må blive, at sorter, som er meget modtagelige for svampeangreb, især *Gloeosporium*, på lageret, f. eks. Cox's Orange, Ingrid Marie og Laxton m. fl. bør — indtil effektive bekæmpelsesmidler kendes — plukkes relativt tidligt. Opbevaring i såvel ventileret lager som kølerum har vist, at en forsinkelse af plukningen på 10—12 dage fremskynder svampeangrebene med fra 10 til 30 dage. Er man interesseret i at opbevare disse sorter længst muligt, bør de plukkes så snart, de har nået en tilfredsstillende udvikling. Opbevaring i kulsyrerum har givet væsentlig mindre svampeangreb, men i stedet givet meget centerråd. De seneste års undersøgelser har imidlertid styrket håbet om at finde en tilfredsstillende form for kulsyrelagring af Cox's Orange. Dermed vil svampefaren træde noget i baggrunden, og da det ser ud til, at modtageligheden for centerråd ikke påvirkes af plukketidspunktet, vil det blive muligt at forrykke dette noget og dermed få de sidste dages

vægt- og kvalitetsforøgelse med. Men indtil denne metode foreligger færdigprøvet, må ovenstående forsigtighedsregler iagttages.

For Bramleys vedkommende er resultaterne præget af sortens modtagelighed for fysiologiske sygdomme som skold, lenticelplet og centerråd. Af disse påvirkes lenticelplet — der navnlig fremkommer på ventileret lager — og centerråd — der er mest almindelig i kølerum — af plukketidspunktet, idet frugten er mest udsat efter en tidlig plukning.

Bramley og andre sorter, f. eks. Boiken, Codlin og Dumelow, der er modtagelige for fysiologiske sygdomme, bør derfor plukkes relativt sent, hvis de skal på ventileret lager eller i kølerum. Hvor det drejer sig om kulsyrelagring, synes plukketidspunktet ikke at spille nogen væsentlig rolle.

SUMMARY

Storage behaviour of apples in relation to picking maturity

The experiments were carried out at the State Experimental Station, Blangstedgaard, from 1949 till 1955.

The aim of these experiments was to investigate the influence of the maturity when picked on the storage behaviour of apples.

The two varieties Cox's Orange Pippin and Bramley's Seedling were picked at three stages of maturity with an interval of 10—12 days and stored under different conditions—ventilated store, cold store and gas store.

Due to the susceptibility of these two varieties to a number of storage disorders it was possible to get a general impression of these problems.

Each year, the fruit was taken from the same orchard, belonging to the station. Each tree was divided up in sections and at each picking all the fruits from one section were picked (see fig. 1).

During storage the fruits were examined with intervals of 3 to 6 weeks in order to follow the progress of the disorders.

Cox's Orange Pippin

Some 85 per cent of the disorders of Cox were rot, mainly due to Gloeosporium sp. An early picking has reduced the attack considerably, a delay in picking af about 20 days caused an acceleration of rot wastage of 1 month (figs. 2 and 3).

Cox is not susceptible to internal breakdown unless in gas store, and through the experiments it was impossible to find any relation between the maturity when picked and the extend of this disorder (fig. 6).

The evaporation and the consequent loss of weight—eventual shrinkage—increased with an early picking (figs. 4 and 5).

In one season there was some low temperature breakdown and most of it in the early picked samples (fig. 7).

In this connection an investigation was carried out in 1956 to measure the growth of the Cox fruit about the time of picking. The increase of weight was 10—15 g from the first picking (september 17.) to the latest (october 6.).

Dividing the apples after their size it was found that by the first picking 61 per cent were placed in the group above 55 mm diameter (bottom limit of first quality) by the second and third picking this group had risen to 71 and 81 per cent (see table 3).

Bramley's Seedling

In ventilated store the lenticel spotting was rather severe and the disorder was clearly promoted by an early picking.

In cold store the main disorders were superficial scald and internal browning.

Whereas a great many foreign investigations show increasing scald incidense after early picking no confirmation was found in these experiments (fig. 9).

While the internal browning in Cox is a true carbon dioxide injury Bramley is much more susceptible in cold store, where mainly the early pickings were seriously attacked (fig. 10).

CONCLUSIONS

Varieties like Cox, Ingrid Marie, Laxton's superb, that are very susceptible to Gloeosporium rot should be picked as soon as they have reached a sufficient development regarding size and quality, as a delay will involve too much rot.

Other varieties, not susceptible to Gloeosporium, can be picked at a more advanced stage of maturity and reach full size, colour and quality without any risk of damage.

Forsøg med sorter af spindhør 1951—1956

Ved H. Bagge og Asger Larsen

554. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I nærværende beretning omtales spindhorsorter, som i perioden 1951—1956 har været i forsøg ved statens forsøgsstationer i mindst 4 år. Beretningen er udarbejdet af assistent *Asger Larsen* og forstander *H. Bagge*, Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

	Side
Indledning	47
Forsøgsbetingelser 1951—1956	49
I. Forsøgene 1951—1954	51
Såmængde og plantebestand	52
Forsøgsresultater	53
Udbytte af råhør og frø	53
Stråudbytte	55
Taveudbytte	57
Tavekvaliteten	60
Oversigt over resultatet af forsøgene 1951—1954	61
II. Forsøgene 1953—1956	62
Såmængde og plantebestand	62
Forsøgsresultater	63
Udbytte af råhør og frø	63
Stråudbytte	64
Taveudbytte	65
Tavekvaliteten	66
Oversigt over resultaterne af forsøgene 1953—1956	67
Karakteristik af de i forsøgene deltagende sorter	67
Engelsk resumé	69

Indledning

Sortsforsøg med spindhør har været gennemført regelmæssigt ved statens forsøgsstationer siden spindhørdyrkningen i begyndelsen af trediverne fik et nyt opsving. Resultaterne af de første 20 års

forsøg omfattende årene 1933—1952, er meddelt samlet i 479. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur[1]. Desuden er der i meddelelse nr. 328, 1942, nr. 423, 1948 og nr. 466, 1951 efterhånden givet oplysning om de foreløbige resultater af forsøgene. Forsøgene har i denne periode omfattet 40 forskellige sorter.

Efter offentliggørelsen af 479. beretning udsendtes i april 1955 en foreløbig meddelelse om resultaterne af de fortsatte forsøg. I nærværende beretning kompletteres denne meddelelse i afsnit I, medens II omfatter resultater af forsøgene i 1953—1956, hvor foruden Svaløf Kristina og Concurrent den nye hollandske sort Wiera har deltaget.

Landets spindhørareal har i forsøgsperioden 1951—1956 ligget på godt 3000 ha og har i de enkelte år været:

Danmarks spindhørareal i ha

1951	ca. 3900	1954	ca. 3600
1952	» 3200	1955	» 3300
1953	» 3300	1956	» 3200

Hvordan de vekslende vejrforhold har påvirket udbyttet fra år til år fremgår af nedenstående oversigt over strå- og froudbytte ved Lyngby af sorterne Concurrent og Wiera, sidstnævnte dog kun fra 1953, hvor den første gang deltog i forsøgene.

Oversigt over udbyttet af strå og frø, hkg pr. ha, Lyngby 1951—56

	Concurrent		Wiera	
	strå	frø	strå	frø
1951....	47.1	9.0		
1952....	63.8	11.2		
1953....	57.5	11.2	62.5	9.6
1954....	48.2	10.7	55.9	9.5
1955....	57.5	11.2	57.1	10.1
1956....	47.7	10.3	53.4	8.7

Stråudbyttet ved Lyngby har i de 6 år varieret op til 30 pct. og noget lignende har været tilfældet ved de andre forsøgssteder. Ved en sammenligning med de tilsvarende tal i 479. beretning ses, at

1. Tidsskr. f. Planteavl, 57. bd. 1954, p. 458—497.

et enkelt år, 1952, har givet stråudbytte omkring maksimum og at udbyttet i de øvrige ligger temmelig højt, idet egentlig lave udbyttetal ikke forekommer.

Forsøgsbetingelser 1951—1956

Forsøgene er i alle årene gennemført på følgende 4 forsøgssteder: Aakirkeby, der har lermuldet jord på leret undergrund, Lyngby med let lermuldet jord og stenet, sandblandet lerunderlag, Aarslev med god lermuldet jord og lerunderlag af vekslende sandindhold og vekslende dybde og endelig Odum med lerjord på leret undergrund.

I tabel 1 findes for hvert forsøgssted en oversigt over nedbørsforholdene i forsøgsårene og i den nedenstående opstilling en oversigt over udbyttet af skættehør som gennemsnit af sorterne Concurrent og Svaløf Kristina.

Udbytte af skættehør, kg pr. ha

Gennemsnit Concurrent og Svaløf Kristina

År	Aakirkeby	Lyngby	Aarslev	Ødum
1951....	316	926	518	624
1952....	745	1127	833	336
1953....	325	971	881	681
1954....	170	609	486	515
1955....	623	688	765	548
1956....	454	791	722	729

En ujævn fordeling af nedbøren i maj-juni måned forårsagede under hørrens strækningsvækst nogen tørkeskade ved Aakirkeby i årene 1951, 1954 og 1956. Ved de andre forsøgssteder har der kun 1954 været tilløb hertil, hvorfor vejrforholdene i forsøgsperioden som helhed må betegnes som værende bedre end gennemsnittet. En undtagelse danner dog Odum 1952, hvor hørrens vækst stagnerede i en periode med nedbørsmængde og med temperaturer under normalen. Ifølge forsøgsnotaterne var dette forsøg ret stærkt fyldt med ukrudt.

Forfrugten har ved Aakirkeby været kløvergræs, ved Lyngby og Aarslev havre og ved Odum byg med undtagelse af 1952, hvor den var sukkerroer, og 1953, hvor hørren fulgte efter havre.

Tabel 1. Nedbør, mængde og fordeling, samt normal

	Dec./ Feb.	Marts	Apr.	Maj	Juni	Juli	Dec./ Feb.	Marts	Apr.	Maj	Juni	Juli
	Aakirkeby						Lyngby					
1951	192	75	14	51	74	38	216	94	46	66	55	57
1952	170	8	27	47	69	39	120	23	35	35	58	65
1953	194	28	16	32	27	55	138	16	30	54	49	62
1954	123	21	47	13	43	162	143	35	37	33	58	149
1955	180	35	15	41	88	73	143	55	25	69	41	40
1956	227	11	60	10	35	42	184	21	34	46	49	19
Norm.	166	39	42	38	46	62	135	33	40	41	57	66
	Aarslev						Odum					
1951	226	54	66	82	15	99	210	41	52	66	27	29
1952	141	35	25	35	68	74	96	19	25	12	34	49
1953	113	31	38	68	64	59	74	11	36	57	71	92
1954	85	37	26	9	66	100	103	28	26	33	69	83
1955	125	36	30	67	51	18	110	49	21	46	38	42
1956	163	40	19	11	49	44	165	29	19	15	75	48
Norm.	134	34	41	40	48	61	148	46	45	46	46	66

Nedbørsdage $\geqq$ 1 mm nedbør

	Aakirkeby						Lyngby					
1951	—	10	4	4	6	9	—	12	11	6	8	13
1952	—	4	7	11	10	9	—	4	6	6	10	12
1953	—	4	3	7	9	13	—	5	5	9	9	14
1954	—	5	10	3	11	17	—	7	7	5	9	18
1955	—	11	4	9	10	6	—	11	7	15	8	4
1956	—	3	11	5	7	4	—	4	10	6	11	3
	Aarslev						Odum					
1951	—	7	12	6	5	9	—	10	12	8	5	9
1952	—	5	8	9	11	10	—	6	8	5	9	10
1953	—	3	8	11	4	13	—	3	7	12	8	18
1954	—	7	6	3	12	19	—	8	6	6	13	14
1955	—	6	7	15	9	3	—	7	8	14	5	3
1956	—	5	3	3	10	8	—	6	5	3	12	8

Gødskningen af forsøgsafgroden har været meget nær ens, overalt er der anvendt 200 kg superfosfat og 300 kg kaligødning pr. ha. Ved Aakirkeby har kvælstofgødningen i reglen været 50 kg kalksalpeter pr. ha og på de andre forsøgssteder 100 kg kalksalpeter eller svovlsur ammoniak. En undtagelse danner dog Odum 1954, hvor der anvendtes 225 kg pr. ha. Kaligødning og superfosfat er udbragt i februar-marts og kvælstofgødningen om-

kring såning. Forsøgene har omfattet 6 8 fællesparceller, ved Aakirkeby dog kun 4, med en parcelstørrelse på 25—35 m².

Såningen har i alle tilfælde fundet sted i april, i reglen omkring den 20., ved Odum dog gennemsnitligt 8 dage senere. Der er i alle forsøg gennemført ukrudtsbekæmpelse, oftest ved sprøjtning med en blanding af Herbanit og M-hormon, i nogle tilfælde dog ved håndlugning eller ved en kombination af begge metoder. I enkelte forsøg er der iagttaget angreb af hørjordlopper, mod hvilken bekæmpelse dog med held er gennemført ved pudring med D.D.T.

Forsøgsafgrodens sundhedstilstand har gennemgående været god, kun 1953 iagttoges svampeangreb i større omfang. Det drejede sig da om gråskimmel (*Botrytis cinerea*), der optrådte i forbindelse med tidlig og stærk lejesæd og havde gode spredningsbetingelser under de ekstremt fugtige vejrforhold. Iøvrigt er der under spindhørrens vækst givet karakter for sygdomme og lejetilbøjelighed, ligesom der er gjort notater om spiring, blomstring, modning m.v. I flertallet af forsøgene er plantebestanden optalt på ½ m² pr. parcel ved spiringen og på samme areal igen ved ruskningen.

Efter ruskningen, der gennemgående har fundet sted omkring 1. august, er hørren forvejret 2—3 dage på skår og derefter vejret færdig i langhobe eller i et tyndt lag langs en ståltråd.

Efter frøafrivning, i nogle tilfælde før denne, er strået sendt til forsøgsstationen ved Aarslev, hvor en efter hørrens længde varierende del af stråmængden, i reglen 33 pct. i nogle tilfælde dog 50 pct. eller mere, er oparbejdet ved håndskætning efter forudgående varmtvandsrødning. Skættehør og skætteblår er derefter underkastet subjektiv, og kvalitativ vurdering, langtave desuden bestemmelse af finhed og brudlængde.

Skævemængden i skættehørren har i reglen ligget omkring 0,1—0,5 pct. I skætteblåren er den noget højere, dog sjældent over et par pct. Ved beregningen af taveudbyttet er der derfor ikke foretaget nogen korrektion af de fundne vejetal.

I. Forsøgene 1951—1954

Forsøgene har i den nævnte periode omfattet følgende 6 sorter, 1. Otofte 356, 2. Svaløf Kristina, 3. Svaløf Margareta, 4. Cascade, 5. Concurrent og 6. Liral Sussex. En foreløbig opgørelse af resulta-

terne er offentliggjort dels i 479. beretning 1954 og dels i 534. meddelelse 1955. I nærværende opgørelse er resultaterne gjort til genstand for en samlet bearbejdelse.

SÅMÆNGDE OG PLANTEBESTAND

Ifølge forsøgsplanen har såmængden indtil og med 1952 været 130 kg velspirende frø pr. ha. I de følgende år har der for alle sorter været tilstræbt et planteantal på ca. 2000 pr. m², hvorfor såmængden er varieret under hensyntagen til spireevne, frøvægt og en anslået procentisk spiring i marken. Den gennemsnitlige såmængde for de enkelte sorter på de fire forsøgssteder fremgår af nedenstående oversigt:

Såmængde og plantebestand 1951–1954. Gennemsnit

Sort	Udsæden 1000-korns vægt	Udsæden såmængde kg pr. ha	Udsået antal spirede frø m²	Antal planter ved spiring m²	pct. spiring i marken
Øtofte 356	5.05	136	2690	1642	61
Svaløf Kristina	5.55	146	2497	1461	59
Cascade	5.29	140	2582	1551	60
Concurrent	5.24	140	2598	1575	61
Svaløf Margareta	5.51	145	2508	1490	59
Liral Sussex	4.90	130	2632	1574	60

Det ses af oversigtens 3. kolonne, at der i gennemsnit ikke er udsået helt det samme frøantal pr. m² af alle sorterne, de småfrøede sorter er blevet favoriseret, medens der af de storfrøede er sået 7 – 8 pct. færre frø pr. arealenhed. Dette skyldes hovedsagelig de første forsøgsår, hvor der uanset frøstørrelsen udsåedes ca. 130 kg frø pr. ha. Først fra 1953 tilstræbtes af alle sorter den samme plantebestand, ca. 2000 pr. m², og dette medførte for næsten alle, men navnlig for de storfrøede en forøgelse af såmængden. Som gennemsnit af alle forsøg ligger planteantallet alligevel væsentlig under 2000 pr. m², kun ca. 75 pct. deraf. Medvirkende hertil er foruden en for lille såmængde også en relativ lav spiring i marken, der som det ses af oversigten, ligger omkring 60 pct. som gennemsnit af alle forsøg. Der er dog i sidstnævnte henseende nogen variation fra forsøgssted til forsøgssted og navnlig fra år til år, afhængig af spiringsforholdene. Den var således relativt dårlig i 1951

på de fleste forsøgssteder og ligeledes på et enkelt forsøgssted i 1954, i alle tilfælde som følge af forsommertørke. Det skal dog bemærkes, at gennemføres der ikke en effektiv skadedyrsbekæmpelse, kan hørjordlopper (*Longitarsus parvulus* og *Aphthona euphorbiae*) allerede under hørrens spiring reducere planteantallet stærkt, hvorved en optælling af bestanden vil give indtryk af en dårligere spiring end der faktisk er tale om.

En optælling af plantebestanden har ikke i alle tilfælde fundet sted 2 gange, men hvor dette er sket, konstateres en større eller mindre reduktion af plantebestanden i vækstperiodens løb. Denne andrager dog i reglen kun nogle få procent, men kan, når der som i 1953 indtræffer tidlig lejesæd og stærke svampeangreb (*Botrytis*), gå op til omkring 15 pct., hvilket fandtes nævnte år ved Lyngby.

For alle sorter udgør planteantallet således i det store og hele den samme procentiske del af antal udsåede frø. Det er derfor nødvendigt ved fastsættelse af såmængden at tage hensyn til udsædens 1000-korns vægt.

FORSØGSRESULTATER

Udbytte af råhør og frø

Da udbyttet af råhør, d. v. s. den samlede afgrødes vægt efter vejring i marken, er et udtryk for de materialemængder, der må arbejdes med under ruskning, vejring, hjemkørsel og tærskning af hørren, er det sammen med frøudbyttet opført i tabel 2 som gennemsnit af forsøgene på de enkelte forsøgssteder.

Det største gennemsnitlige udbytte af råhør er opnået af sorterne Cascade, Concurrent og Svalof Kristina og der er i denne henseende ikke større forskel mellem forsøgsstederne. Mindste råhørudbytte har Liral Sussex givet. Råhørudbyttet svinger imidlertid stærkt fra forsøg til forsøg. Aakirkeby udviser de største svingninger, her var det 1952 mellem 2 og 3 gange så stort som i 1951. Også ved Ødum er der ret betydelige udbyttevariationer, op mod 50 pct., medens de ved Lyngby og Aarslev maksimalt andrager 20—25 pct.

I gennemsnit af alle forsøg giver Concurrent størst frøudbytte, 10,0 hkg pr. ha. De to svaløfsorter og Cascade giver omkring $^3/_4$ heraf, Liral Sussex omkring $^2/_3$ og Øtofte 356 lidt under halvdelen,

Tabel 2. Udbytte af råhør og frø

	Aakirkeby	Lyngby	Aarslev	Ødum	Gens.	Aakirkeby	Lyngby	Aarslev	Ødum	Gens.
	Råhør, hkg pr. ha					Forholdstal, gens. = 100				
Øtofte 356	57.1	76.9	74.1	53.0	65.3	98	103	101	91	98
Svaløf Kristina	58.6	78.1	75.2	61.5	68.3	100	104	102	106	103
Cascade	61.8	76.9	76.8	58.9	68.6	106	103	104	102	103
Concurrent	59.7	74.1	75.0	60.4	67.3	102	99	102	104	102
Svaløf Margareta	59.0	74.7	72.1	60.2	66.5	101	100	98	104	100
Liral Sussex	54.9	59.1	68.8	54.3	61.8	94	92	93	94	93
	Frø, hkg pr. ha					Forholdstal, gens. = 100				
Øtofte 356	4.9	4.9	6.3	3.4	4.8	66	66	71	61	65
Svaløf Kristina	6.9	7.6	9.7	5.8	7.5	93	103	109	104	101
Cascade	8.3	6.8	8.7	5.5	7.3	112	92	98	98	99
Concurrent	9.9	10.5	11.9	7.6	10.0	134	142	134	136	135
Svaløf Margareta	8.0	7.8	9.3	6.1	7.8	108	105	104	109	105
Liral Sussex	6.5	7.2	7.9	5.0	6.6	88	97	89	89	89

men udbyttet er stærkt varierende fra år til år på samme forsogssted, dog knapt så meget som råhorudbyttet. Også i froudbytte udviser Lyngby og Aarslev de mindste variationer. Af alle sorterne har der dog hvert år været avlet så store mængder, at der har været tilstrækkeligt frø til dækning af behovet for udsæd. Otofte 356 gav dog kun 1,8 hkg pr. ha ved Odum 1953 og også af Liral Sussex har frøudbyttet i enkelte af forsogene været langt nede.

Mindst udbyttespredning i forhold til gennemsnittet har Concurrent haft, derefter folger Cascade og Svalof Margareta. De storste udbyttesvingninger udviser Otofte 356, Liral Sussex og Svalof Kristina.

Frøets 1000-korns vægt, indhold af råprotein og råfedt samt jodtal. Gns.

	1000-korns vægt	pct. råprotein	pct. råfedt	jodtal
Otofte 356	4.68	26.1	37.1	198
Svaløf Kristina	5.45	25.7	39.8	198
Cascade	4.80	24.0	39.0	199
Concurrent	5.00	23.7	38.2	198
Svaløf Margareta	5.38	24.8	38.1	197
Liral Sussex	4.54	25.6	38.3	199

Froets 1000-korns vægt, dets indhold af råfedt og råprotein samt jodtallet er bestemt i alle forsøg. Gennemsnitstallene findes opført i omstående oversigt:

De to svalofsorter og Concurrent er relativt storfroede, Øtofte 356 og Liral Sussex småfroede, medens Cascade ligger derimellem. Fra forsøg til forsøg kan 1000-korns vægt af samme sort dog variere stærkt, op til 50 pct. og derover, afhængig af dyrkningsbetingelserne, men det nævnte forhold går i hovedsagen igen i alle forsøgene. Proteinindholdet ligger relativt højt i Øtofte 356, Svaløf Kristina og Liral Sussex, middelhøjt i Svaløf Margareta og lavest i Cascade og Concurrent. Fedtindholdet er højt i Svaløf Kristina og i Cascade, medens det gennemgående er lavest i Øtofte og for de øvrige sorters vedkommende ligger derimellem. Sortsforskellen i jodtal er usikker og varierende og som gennemsnit af forsøgene uden betydning.

Stråudbytte

Stråudbytte som gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og de enkelte forsøgsår er i absolut og relative tal opført i tabel 3.

Tabel 3. Stråudbytte

	Aakirkeby	Lyngby	Aarslev	Ødum	1951	1952	1953	1954	Gens.
	hkg pr. ha								
Øtofte 356	40.2	63.2	58.2	43.2	45.4	55.0	54.8	50.1	51.3
Svaløf Kristina	37.9	60.3	54.2	45.5	44.1	57.0	51.0	45.8	49.5
Cascade	40.3	60.4	55.0	43.1	43.3	56.3	52.2	46.9	49.7
Concurrent	36.2	54.2	50.5	42.4	39.0	53.9	47.4	43.0	45.8
Svaløf Margareta	37.7	56.8	49.9	43.6	42.8	53.1	48.6	43.5	47.0
Liral Sussex	37.3	53.9	50.4	41.3	40.1	51.1	48.7	42.0	45.7
	Forholdstal, gens. = 100								
Øtofte 356	105	109	110	100	107	101	109	111	106
Svaløf Kristina	99	104	102	105	104	104	101	101	103
Cascade	105	104	104	100	102	103	103	104	103
Concurrent	95	93	95	98	92	99	94	95	95
Svaløf Margareta	98	98	94	101	101	97	96	96	98
Liral Sussex	97	93	95	96	95	95	96	93	95

Som det ses af tabellen, giver Øtofte 356 det største gennemsnitlige stråudbytte, 51,3 hkg pr. ha, derefter følger Cascade og Svaløf

Kristina med knapt 50 hkg og Svaløf Margareta med 47,0 hkg. Lavest ligger Liral Sussex og Concurrent med 45—46 hkg strå pr. ha.

Ved Aakirkeby, Lyngby og Aarslev er rækkefølgen, med mindre afvigelser fra år til år, den samme som i gennemsnitstallene, men ved Ødum giver Svaløf Kristina gennemgående større udbytte end de andre sorter, derefter følger Svaløf Margareta og først som nr. 3 kommer Øtofte 356. De tre resterende sorter, der giver nogenlunde ens udbytte, ligger på et lidt lavere udbytteniveau end ovennævnte.

Iøvrigt har stråudbyttet gennemgående været højest ved Lyngby, ca. 10 pct. lavere ved Aarslev og 25—30 pct. lavere ved Ødum og Aakirkeby.

Med undtagelse af Ødum opnåedes det største stråudbytte ved alle forsøgssteder i 1952 og det mindste i 1951, medens udbyttet i de to andre forsøgsår lå herimellem. I begge de nævnte år synes sorternes rækkefølge at være nogenlunde den samme, omend der er tendens til, at Øtofte 356 klarer sig dårligst i 1952, hvor den frodige udvikling har forårsaget mere lejesæd i denne sort end i den mere stivstråede Svaløf Kristina.

De under væksten gjorte notater m. h. t. sundhed, lejetilbøjelighed, blomstring, modning m. m. er som gennemsnitstal anført i nedenstående oversigt:

Strålængde, karakterer for lejetilbøjelighed og sundhed samt dato for blomstring og ruskning

	Strålængde cm	Karakter for[1] lejetilbøjelighed	sundhed	Dato for beg. blomstr. juni	afsl. blomstr. juli	ruskning aug.
Øtofte 356	73	5.1	6.4	26	8	2
Svaløf Kristina	71	2.5	8.3	25	10	4
Cascade	69	5.0	5.9	27	12	3
Concurrent	62	3.4	8.0	26	11	2
Svaløf Margareta	68	3.2	8.1	25	11	5
Liral Sussex	68	3.9	6.8	23	10	31. juli

1. 0 = mindst, 10 = mest.

Det ses af oversigten, at de to sorter med det højeste stråudbytte også er de mest langstråede, men at der i henseende til lejesæd er

en betydelig forskel, idet Otofte 356 er blodstrået, medens den i gennemsnit kun 2 cm kortere Svalof Kristina er den mest stråstive af de prøvede sorter. Det ses ligeledes af oversigten, at de mest blodstråede sorter gennemgående også er de mindst sunde, hvilket hænger sammen med, at sygdommene ikke mindst i forbindelse med lejesæd har gode betingelser for at brede sig.

Liral Sussex påbegynder blomstringen et par dage tidligere end de øvrige sorter, men ellers er forskellen ikke stor, heller ikke i tidspunkt for blomstringens afslutning. Den frøfattige sort, Otofte 356, har dog den korteste blomstringsperiode, ca. 12 dage, medens den for de andre sorter varer 15—18 dage.

Som gennemsnit af alle forsøg faldt modningen omkring 1. august. Liral Sussex er den tidligste sort, 2—3 dage derefter følger Otofte 356, Concurrent og Cascade. Sildigst er de to svaløfsorter, der modner en lille uges tid efter Liral Sussex.

Taveudbyttet

Udbyttet af skættehør og skætteblår er som gennemsnit for de enkelte forsøgssteder opført i tabel 4.

I gennemsnit af alle forsøg giver Otofte 356 størst udbytte af skættehør, 656 kg pr. ha. Derefter følger Svaløf Kristina og Cascade med henholdsvis 639 og 631 kg, et stykke derunder ligger Concurrent med i gennemsnit 619 kg. Mindst skættehørudbytte giver Svalof Margareta og Liral Sussex, henholdsvis 605 og 592 kg pr. ha.

En nøjere gennemgang af forsøgsresultaterne viser imidlertid, at sorternes indbyrdes placering varierer betydeligt efter vækstbetingelserne, først og fremmest efter nedbørsforholdene i de enkelte forsøg. Er disse gode, ligger udbyttetallene gennemgående højt, men samtidig tiltager ødelæggelser af stråmaterialet ved lejesæd i de mest blodstråede sorter og udbytteforskellen mellem disse og de stivstråede sorter forøges. Omvendt under nedbørsforhold, der kun giver mangelfuld udvikling, her vil forekomsten af lejesæd være uden betydning og de stivstråede sorter vil ingen særlig fordel have. Dette er utvivlsomt medvirkende til, at sorternes rækkefølge ved Lyngby er en anden end ved Aakirkeby og Aarslev, hvor Otofte 356 giver højest udbytte. Lyngby har, af de fire forsøgssteder, hvert år haft det største udbytte af både strå og skætte-

Tabel 4. Udbytte af skættehør og skætteblår Gens.

	Aakirkeby	Lyngby	Aarslev — Odum	1951	1952	1953	1954	Gens.
	Skættehør, kg pr. ha							
Ötofte 356	456	914	795	457	683	768	637	535	656
Svaløf Kristina	384	960	684	527	644	760	686	466	639
Cascade	412	894	736	481	626	754	697	445	631
Concurrent	393	856	674	551	548	761	743	424	619
Svaløf Margareta	385	864	657	513	574	736	665	423	605
Liral Sussex	418	817	684	448	579	741	632	414	592
	Forholdstal								
Ötofte 356	112	103	113	92	112	102	94	119	105
Svaløf Kristina	94	109	97	106	105	101	101	103	103
Cascade	101	101	104	97	102	100	103	99	101
Concurrent	96	97	96	111	90	101	110	94	99
Svaløf Margareta	94	98	93	103	97	98	98	94	97
Liral Sussex	102	92	97	90	95	98	93	92	95
	Skætteblår, kg pr. ha								
Ötofte 356	211	299	291	293	139	258	394	304	273
Svaløf Kristina	188	196	264	257	129	222	272	282	226
Cascade	193	233	261	251	138	234	272	293	234
Concurrent	184	206	259	233	156	199	226	301	220
Svaløf Margareta	170	212	248	226	115	199	254	288	214
Liral Sussex	175	250	288	308	138	233	337	313	255
	Forholdstal								
Ötofte 356	113	128	109	112	99	115	135	102	115
Svaløf Kristina	101	84	99	98	92	99	93	95	95
Cascade	103	100	97	96	99	104	93	99	99
Concurrent	98	88	97	89	111	89	77	101	93
Svaløf Margareta	91	91	93	87	82	89	87	97	90
Liral Sussex	94	107	107	118	99	104	115	105	108

hør og her giver den mere stråstive sort, Svaløf Kristina størst udbytte af både strå og skættehør, ligesom også Svalof Margareta er relativt godt placeret. Kun i 1954, hvor udbyttet som følge af tørkeskade lå betydeligt under gennemsnittet for de øvrige år, giver Ötofte 356 størst udbytte ved Lyngby, 687 kg pr. ha, medens Svaløf Kristina er nr. 2 med 646 kg.

Ved Odum er udbytteresultaterne stærkt svingende og sorternes rækkefølge varierende. Concurrent har gennemsnitlig klaret sig bedst, men det skyldes hovedsagelig et enkelt år, 1953, hvor den

sammen med Svalof Kristina var mindst medtaget af et iovrigt ødelæggende gråskimmelangreb.

Selvom Otofte 356 således som gennemsnit af alle 16 forsøg har givet størst skættehorudbytte, så er dens overlegenhed overfor Svalof Kristina dog ikke særlig stor, gennemsnitlig 2–3 pct. og helt afhængig af, at der ikke i større omfang forekommer lejesæd i afgroden. Med denne risiko for øje og de deraf følgende arbejdsmæssige besværligheder under hørrens ruskning og videre behandling, må Svalof Kristina af de 6 prøvede sorter anses for at være den for praksis bedst egnede.

Det gennemsnitlige blårudbytte ligger på godt 200 kg pr. ha, for Liral Sussex og særlig for Otofte 356 er det dog noget højere, gennemsnitligt henholdsvis 255 og 273 kg pr. ha. Også blårudbyttet er stærkt svingende fra år til år og nogenlunde overensstemmende med forekomsten af lejesæd, det var derfor særlig lavt i 1951 og højt i 1953.

Stråets procentiske taveindhold og skættehørren i pct. af tave ialt er for de enkelte forsøgssteder og sorter under henholdsvis 1 og 2 opført i nedenstående oversigt:

Tave ialt i pct. af stråudbyttet (1) samt skættehør i pct. af tave ialt (2)

	Aakirkeby		Lyngby		Aarslev		Ødum		Gns.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Otofte 356	16.6	68.4	19.2	75.4	18.5	74.4	17.4	60.9	18.1	70.6
Svalof Kristina	15.1	67.1	19.2	83.0	17.5	72.2	17.2	67.2	17.5	73.9
Cascade	15.0	68.1	18.7	79.3	18.1	73.8	17.0	65.7	17.4	72.9
Concurrent	15.9	68.1	19.6	80.6	18.5	72.2	18.5	70.3	18.3	73.8
Svaløf Margareta	14.7	69.4	20.7	73.5	18.1	72.6	16.9	69.4	17.4	73.9
Liral Sussex	15.9	70.5	19.7	76.9	19.3	70.4	18.3	59.3	18.5	69.9
Gens.	15.5	68.6	19.2	79.1	18.3	72.5	17.5	65.5	17.8	72.4

Ved Aakirkeby har høstråret et relativt lavt taveindhold, 15,5 pct. eller kun $^3/_4$ af indholdet ved Lyngby, hvor det ligger højest, og hvor det udgør omtrent 20 pct. af stråvægten. Ved Aarslev og Ødum udgør taveindholdet gennemsnitligt henholdsvis 18,3 og 17,5 pct. af stråret. Forskellen i sorternes taveindhold er ikke stor. Det er gennemgående højest i Otofte 356, Liral Sussex og Concurrent og noget lavere i de to svaløfsorter og Cascade.

Af oversigtens kolonne 2, der viser skættehørrens procentiske andel af den samlede tavemængde ses, at fordelingen mellem skættehør og skætteblår som gennemsnit af forsøgene er særlig ugunstig for Øtofte 356 og Liral Sussex' vedkommende. Tavestyrken hos de to sorter er relativt dårlig, som det senere skal vises, og antagelig hænger disse forhold sammen med, at de to sorter er ret blødstrådede. Mellem de andre sorter, der ligger lidt bedre, er forskellen ubetydelig og usikker.

Tavekvaliteten

Tavekvaliteten er for langtavens vedkommende bedømt skønsmæssigt med henblik på renskætning og glans og greb. Desuden er styrken målt i tensiometer på prøver repræsenterende samtlige fællesparceller af de enkelte forsøgsled i hvert forsøg og omfattende 300 enkelttaver à 10 cm længde udskåret på midten af planten og opspændt med 5 cm opspændingslængde. Endelig er finheden fundet ved vejning af 2000 enkelttaver pr. forsøgsled udtaget på samme måde som skitseret ovenfor og efter torstofbestemmelse omregnet til et vandindhold af 10 pct.

Med hensyn til renskætning og glans og greb er taven fra hver enkelt parcel bedømt efter skalaen 0—10. 10 betyder her bedst glans og greb og for renskætningens vedkommende er 0 — 1 pct. skæveforurening og 10 = 0 pct. forurening. Langtavens længde er målt for hver parcel.

For blårens vedkommende er der kun sket bedømmelse med hensyn til længde og renskætning. Længde er her en relativ størrelse, hvor 10 = længst og 0 = kortest. Renskætning er vurderet som for langtaven, men her betyder 0 = ca. 3 pct. skæveforurening.

Resultaterne af de kvalitative undersøgelser er opført i efterfølgende oversigt.

Concurrent og i nogen grad Svalof Margareta har kortere tave end de øvrige sorter, mellem hvilke der i denne henseende ikke er større forskel. Heller ikke finheden udviser stor variation, omend Otofte 356 tydeligt nok er den mest fintavede af de prøvede sorter. Tavens styrke, udtrykt ved brudlængden, varierer noget mere. De to svalofsorter er de stærkeste, noget svagere tave har Cascade og Liral Sussex og svagest er Otofte 356 og Concurrent.

Tavekvaliteten, gns.

	Tavens længde cm	Tavens finhed N_m	brud-længde km	Karakter for[1] tavens ren-skætning	tavens glans og greb	blårens længde	blårens ren-skætning
Øtofte 356	71	289	38.6	6.1	5.5	5.5	5.0
Svaløf Kristina	69	269	40.9	6.8	6.5	5.3	4.6
Cascade	69	265	40.3	5.9	4.8	5.1	4.6
Concurrent	63	265	38.5	6.1	5.9	5.4	4.8
Svaløf Margareta	66	270	41.1	6.3	5.8	5.3	4.7
Liral Sussex	69	273	39.6	6.4	5.9	5.4	4.8

1. 10 = bedst, 0 = dårligst

Hvad renskætning angår, synes Svalof Kristina at ligge sikkert over de andre sorter, det samme gælder m. h. t. glans og greb, hvorved dels forstås tavens udseende og dels dens konsistens og det indtryk af vægt og fylde, den giver ved befoling. Noget under Svalof Kristina i karakter for glans og greb ligger Concurrent, Liral Sussex, Svalof Margareta og Øtofte 356, mellem hvilke der ikke er større forskel. Lavest ligger Cascade, der skiller sig tydeligt ud fra de andre. Den har gennemgående været glansløs og af tørt og skarpt greb.

Forskellene i blårens kvalitet er små og usikre.

Oversigt over resultatet af forsøgene 1951—1954

I forsøgene, 16 ialt, har deltaget følgende 6 sorter: Øtofte 356, Cascade, Svalof Margareta, Liral Sussex, Concurrent og Svalof Kristina.

Størst udbytte af skættehør har Øtofte 356 givet, 2—3 pct. derunder ligger som nr. 2 Svalof Kristina, medens resten af sorterne giver en del mindre. Bortset fra Concurrent, der indtager en særstilling på grund af sit store frøudbytte, er det derfor kun de to førstnævnte, der har nogen interesse og ved sammenligningen af disses dyrkningsværdi, må det tages i betragtning, at Svalof Kristina giver op til 50 pct. større frøudbytte end Øtofte, at den er be-

tydelig mere stråstiv, gennemgående noget sundere og af en væsentlig bedre tavekvalitet. Valget mellem disse to sorter må derfor falde ud til gunst for Svaløf Kristina.

II. Forsøgene 1953—1956

I årene 1953—1956 har den nye hollandske sort Wiera deltaget i 16 forsøg sammen med Concurrent og Svaløf Kristina. Foreløbige resultater af disse forsøg er offentliggjort i 534. meddelelse 1955 omfattende de første 2 forsøgsår. I nærværende beretning er alle 4 forsøgsår medtaget.

Vedrørende de almindelige forhold ved forsøgenes gennemførelse henvises til afsnittet p. 49.

SÅMÆNGDE OG PLANTEBESTAND

I alle forsøg har der ved såningen været tilstræbt en plantebestand på ca. 2000 planter pr. m². Den anvendte udsædsmængde er derfor varieret efter frøstørrelse og spireevne og der er regnet med ca. 80 pct. spiring i marken. Nedenstående er givet en oversigt over såmængde og plantebestand for de tre sorter:

Såmængde og plantebestand. Gns.

Sort	Udsæden 1000-korns-vægt	Udsæden spire-evne	Udsæden så-mængde kg/ha	Udsået antal spirede frø m²	Ant. planter m² spiring	Ant. planter m² rusk-ning	pct. spiring i marken	pct. reduktion under væksten
Wiera	5.93	98	160	2644	1745	1736	66	0.1
Svaløf Kristina	5.44	92	159	2689	1563	1514	58	3.1
Concurrent	5.14	95	140	2588	1541	1415	60	8.2

Det gennemsnitligt udsåede antal spiredygtige frø har været praktisk taget ens for de tre sorter. Spireevnen har varieret noget, den har gennemgående været dårlig for Svaløf Kristina, men fuldt tilfredsstillende for Wiera, og dette synes at have haft nogen indflydelse på spiringen i marken, der har været lavere end de anslåede 80 pct., særlig for sorterne med dårligst spireevne i laboratoriet. Ingen af sorterne har derfor nået de tilstræbte 2000 planter pr. m², men henholdsvis 77, 78 og 87 pct. heraf.

I forsøgene er plantebestanden talt både ved spiring og ruskning og det er derved muligt at beregne bestandsreduktionen i vækstperiodens løb. Som gennemsnit af forsøgene er den ubetydelig i Wiera, medens der i de to andre sorter og navnlig i Concurrent har fundet en ikke uvæsentlig reduktion sted. Manglende stråstivhed i forbindelse med manglende resistens mod svampeangreb er antagelig den væsentligste årsag hertil.

FORSØGSRESULTATER

Udbytte af råhør og frø

De enkelte sorters gennemsnitlige udbytte af råhør og frø fremgår af nedenstående tabel 5:

Tabel 5. Udbytte af råhør og frø

	Aakirkeby	Lyngby	Aarslev	Ødum	Gens.	Aakirkeby	Lyngby	Aarslev	Ødum	Gens.
	Råhør, hkg pr. ha					Forholdstal, Wiera = 100				
Wiera	74.2	76.1	72.0	69.8	73.0	100	100	100	100	100
Svaløf Kristina	65.5	71.7	68.3	64.0	67.4	88	94	95	92	92
Concurrent	64.8	67.7	67.8	62.2	65.7	87	89	94	89	90
	Frø, hkg pr. ha					Forholdstal, Wiera = 100				
Wiera	8.6	9.5	9.8	7.5	8.8	100	100	100	100	100
Svaløf Kristina	7.9	8.2	8.6	6.0	7.7	92	86	88	80	88
Concurrent	10.8	11.0	10.5	7.8	10.1	126	116	107	104	115

Det største gennemsnitlige udbytte af råhor giver Wiera, 73,0 hkg pr. ha, derefter følger Svaløf Kristina og tilsidst Concurrent med henholdsvis 67,4 og 65,7 hkg pr. ha, eller i forholdstal for de tre sorter 100, 92 og 90.

Frøudbyttet er derimod størst hos Concurrent, der giver 10,1 hkg i gennemsnit af de 16 forsøg, medens Wiera giver 8,8 hkg og Svaløf Kristina 7,7 hkg pr. ha, eller i forholdstal henholdsvis 100, 87 og 76. Denne indbyrdes placering af sorterne er meget sikker og gælder ikke alene for de enkelte forsøgssteder, som det ses af tabellen, men også i alle 4 forsøgsår, omend sorternes relative udbytte kan forskydes lidt fra år til år.

En oversigt over frøkvaliteten gives omstående:

Af de tre sorter er Wiera den mest storfrøede, men de har alle en kornvægt, der ligger over gennemsnittet for kornvægten af egentlige spindhørsorter. Også i indhold af råprotein ligger Wiera højest, medens forskellen mellem Concurrent og Svaløf Kristina i denne

Frøets 1000-korns vægt, indhold af råprotein og råfedt samt jodtal, gns.

	1000-korns vægt	pct. råprotein	pct. råfedt	jodtal
Wiera	5.67	26.3	38.6	196
Svaløf Kristina	5.40	25.3	39.7	195
Concurrent	5.10	24.6	38.5	197

henseende er mindre sikker. Derimod viser Svaløf Kristina sig også i denne forsøgsrække som en sort med et relativt højt råfedtindhold. I henseende til jodtal er der ingen sikker forskel mellem sorterne.

Stråudbytte

Udbytte af strå efter froafrivning er opført i nedenstående tabel 6.

Tabel 6. Stråudbytte Gens.

	Aakirkeby	Lyngby	Aarslev	Ødum	Gens.	1953	1954	1955	1956
	hkg pr. ha								
Wiera	49.8	57.2	51.7	54.4	53.3	52.8	47.8	58.4	54.1
Svaløf Kristina	44.1	54.3	49.6	48.4	49.1	51.0	45.8	50.6	49.1
Concurrent	39.6	48.4	46.4	44.4	44.7	47.4	43.0	43.1	45.3
	Forholdstal								
Wiera	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Svaløf Kristina	89	95	96	89	92	97	96	87	91
Concurrent	80	85	90	82	84	90	90	74	84

Sorternes indbyrdes placering i stråudbyttet er meget sikker, af samtlige 16 forsøg viser kun et enkelt et fra ovenstående gennemsnit afvigende resultat. Wiera er den højstydende med i gennem-

snit 53,3 hkg strå pr. ha, Svalof Kristina nr. 2 med 49,1 hkg og Concurrent lavestydende med 44,7 hkg strå pr. ha eller i forholdstal henholdsvis 100, 92 og 84. Det afvigende forsøgsresultat hidrører fra Aarslev i 1954, hvor også råhorudbyttet viste afvigende tendens. Det er imidlertid ikke muligt på grundlag af de foreliggende forsøgsnotater at finde årsagen hertil.

Under væksten er gjort de sædvanlige notater. En oversigt over disse er som gennemsnit meddelt nedenstående:

	Strålængde cm	Karakter[1] for sundhed	Karakter[1] for lejetilbøjelighed	Dato for beg. blomstr. juni	Dato for afsl. blomstr. juli	ruskning aug.
Wiera	76	9.3	2.9	25	15	2
Svalof Kristina	75	8.8	2.8	25	12	1
Concurrent	72	8.3	3.6	25	13	1

1. 0 = dårligst, 10 = bedst.

Wiera og Svalof Kristina har praktisk taget samme strålængde og ståstivhed. Heller ikke i deres modtagelighed for sygdomme synes der at være større forskel, omend tallene taler lidt til gunst for Wiera. Concurrent har derimod kortere og lidt blødere strå end de øvrige sorter og har fået en lidt lavere karakter for sundhed. Begyndende blomstring finder sted samtidig for alle tre sorter, men afsluttes et par dage tidligere hos Svalof Kristina og Concurrent end hos Wiera, der også modner 1 dag senere end de to forstnævnte.

Taveudbyttet

Udbyttet af skættehør og skætteblår er som gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og forsøgsår opført i tabel 7.

Wiera har i samtlige forsøg været de to andre overlegen i udbytte af skættehør og i gennemsnit af 16 forsøg har den givet 795 kg pr. ha, medens Svalof Kristina og Concurrent har givet henholdsvis 633 og 612 kg eller i forholdstal 100, 80 og 77. Wieras udbytteoverlegenhed er praktisk taget lige stor på alle forsøgsstederne, der med hensyn til jordbundstype udviser en del variation.

I gennemsnit af alle forsøg giver Svaløf Kristina 3—4 pct. større skættehørudbytte end Concurrent, ligesom i den foran i beretningen behandlede forsøgsserie.

Blårudbyttet er mindst hos Wiera, hvor det som gennemsnit af forsøgene udgør 190 kg pr. ha, hos de to andre sorter ligger det gennemsnitligt 12—20 pct. derover og højst hos Svaløf Kristina.

På grudlag af stråmængden og det samlede taveudbytte for de enkelte sorter, er stråets taveindhold beregnet. Det er højst hos

Tabel 7. Udbytte af skættehør og skætteblår Gens.

	Aakirkeby	Lyngby	Aarslev	Ødum	Gens.	1953	1954	1955	1956
	Skættehør, kg pr. ha								
Wiera	507	944	877	864	795	846	568	970	796
Svaløf Kristina	407	792	722	610	633	686	466	716	664
Concurrent	379	737	704	626	612	743	424	596	683
	Skætteblår, kg pr. ha								
Wiera	201	163	170	218	190	206	222	182	150
Svaløf Kristina	220	194	219	283	229	272	282	185	176
Concurrent	210	183	219	240	213	226	301	170	155
	Skættehør, forholdstal								
Wiera	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Svaløf Kristina	80	84	82	71	80	81	82	74	83
Concurrent	75	78	80	72	77	88	75	61	86
	Skætteblår, forholdstal								
Wiera	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Svaløf Kristina	109	119	129	130	120	132	127	102	117
Concurrent	104	112	129	110	112	110	136	93	103

Wiera og Concurrent, hvor det udgør 18,5 pct. af stråvægten. Hos Svaløf Kristina udgør tavemængden 17,6 pct. af stråvægten.

Af det samlede taveudbytte udgør skættehørren ca. 81 pct. hos Wiera og ca. 74 pct. hos de to andre sorter. At blåren således udgør en relativt ringe del af den samlede tavemængde hos Wiera hænger sammen med, at tavekvaliteten hos denne sort er bedre end hos de to andre.

Efter skætningen er taven underkastet kvalitativ vurdering efter den p. 60 omtalte fremgangsmåde, hvortil der henvises. Gennemsnitsresultaterne af de kvalitative undersøgelser er opført i omstående oversigt.

Skættehorrens længde er 6—8 pct. mindre hos Concurrent end hos Wiera og Svalof Kristina, mellem hvilke der næppe er sikker længdeforskel. Wiera har finere og stærkere tave og bedre glans og greb end de to andre sorter, medens renskætningen af denne

Kvalitet af skættehør og skætteblår

	Skættehørrens			Karakter[1] for			
	længde	finhed	brud-	skættehørrens		blårens	
	cm	N_m	længde km	ren-skætning	glans og greb	længde	ren-skætning
Wiera	71	331	45.9	6.1	6.1	5.1	4.8
Svaløf Kristina	73	306	43.1	6.6	5.6	5.2	5.0
Concurrent	67	299	40.7	6.0	5.5	5.5	5.0

1. 10 = bedst, 0 = dårligst

ligger på højde med Concurrents og knapt har været så god som for Svaløf Kristina. Forskellene såvel i denne henseende som i de andre, hvor der er givet karakterer, er dog ikke større, end at de må siges at ligge indenfor den uundgåelige variation i den skønsmæssige bedømmelse. Derimod må sorternes indbyrdes forhold med hensyn til skættehørrens længde, finhed og brudlængde anses for at være ret sikkert bestemt.

Oversigt over resultaterne af forsøgene 1953—1956

I forsøgene, 16 ialt, er den nye hollandske sort Wiera sammenlignet med den tidligere her i landet meget dyrkede hollandske sort, Concurrent og med Svaløf Kristina.

Wiera er de to andre sorter meget overlegen i udbytte af skættehør og har en bedre tavekvalitet end disse. I strålængde og stråstivhed og i resistens mod de almindeligst forekommende hørsyg-

domme er den fuldt så god som Svaløf Kristina og i disse henseender ligger de begge over Concurrent.

Wiera giver omkring 15 pct. mere frø end Svaløf Kristina, men ca. 15 pct. mindre end Concurrent. Af de tre prøvede sorter må den betegnes som den absolut mest værdifulde spindhørsort under vore forhold.

Karakteristik af de i forsøgene deltagende sorter

Wiera, en hollandsk sort tiltrukket af J. P. Wiersema ved krydsningen Concurrent × Herkules. Sorten, der ejes af forædleren, har højt stråudbytte med stort taveindhold og er den af de prøvede sorter, der har givet størst udbytte af skættehør. Blårudbyttet er lidt under middel, udbyttet af frø højt. Den er hvidblomstret, stråstiv og angribes kun lidt af de almindelige hørsygdomme, middeltidlig, med tave af god kvalitet og frø med høj kornvægt og middelhøjt indhold af råfedt.

Øtofte 356, der tilhører Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger og Danske Landboforeningers Froforsyning, stammer fra en krydsning mellem to linier, nr. 13 og nr. 16, udvalgt i »Lyngby nr. 21«. Den er blåblomstret, har lidt over middel stråudbytte med ret højt taveindhold. Udbyttet af skættehor og skætteblår ligger over middel, men af frø væsentlig under. Sorten er lang- og blødstrået, middeltidlig og ret sund. Tavekvaliteten under middel, frøvægten lille.

Svaløf Kristina tilhører Sveriges Utsädesförening, Svalof. Fremgået ved krydsning mellem svensk landsort og (Herkules × 068), hvor sidstnævnte er udvalgt linie i hvidblomstret italiensk hør. Over middeludbytte af strå og skættehør og omkring middel af skætteblår og frø. Strået er langt med ret god stråstyrke og over middel sundhed, den er blåblomstret, lidt sildig og har tavekvalitet over middel. Frøvægten er stor og indholdet af råfedt højt.

Cascade, amerikansk blåblomstret sort med stråudbytte lidt over og skættehør-, skætteblår- og frøudbytte omkring middel. Sorten er middeltidig, har middellangt, men noget blødt strå, er meget modstandsdygtig mod hørrust *(Melampsora lini)* men ellers ret modtagelig for de alm. hørsygdomme. Tavekvaliteten relativt dårlig, frøvægt lidt under middel.

Concurrent, hollandsk sort, udvalgt i hvidblomstret frisisk hør af J. C. Dorst. Under middel udbytte af strå, skættehør og skætteblår, men højt frøudbytte. Sorten er hvidblomstret, middeltidlig, noget blødstrået, har under middel strålængde og er noget modtagelig for hørsygdomme. Frøvægt omkring og tavekvalitet under middel.

Svalof Margareta tilhører Sveriges Utsädesförening, Svaløf. Fremgået ved krydsning af linierne 036 og 061, henholdsvis en gammel linie af stærkt spaltende materiale og en krydsning Herkules × italiensk hør. Sorten har under middel udbytte af strå, skættehør og skætteblår, men lidt over middel frøudbytte. Den er blåblomstret, lidt sildig, nogenlunde stråstiv og viser ret god modstandsdygtighed mod de alm. hørsygdomme. Tavekvaliteten og frøvægt over middel.

Liral Sussex udsendt af Linen Industry Research Acc., Lambeg, Nord Irland. Udbyttet af strå og skættehør en del under, af frø og skætteblår betydeligt under henholdsvis over middel. Sorten er blåblomstret, tidlig, ret stråstiv, men modtagelig for de alm. hørsygdomme. Tavekvaliteten omkring middel og frøvægt lille.

SUMMARY

Experiments on varieties of spinning flax have been carried out regularly at the State Experiment Stations since, in the early thirties, a new impetus was given to the cultivation of spinning flax in this country. A survey of the results of the experiments carried out during the first 20 years, comprising the period 1933 to 1952, has been given in the 479th report of the State Experiments and Research in Plant Culture (Tidsskrift for Planteavl vol. 57, 1954, p. 458—497). During this period the experiments comprised 40 different varieties.

After the publication of the 479th report, a provisional communication concerning the results of the continued experiments was published (534th report of the State Experiment and Research in Plant Culture). This communication is supplemented in section I of the present report, comprising the results of 16 experiments on the varieties Otofte 356, Svalof Kristina, Cascade, Concurrent, Svalof Margareta, and Liral Sussex. The experiments have been carried out in loamy soil at Aakirkeby (Bornholm), Lyngby (eastern Zealand), Aarslev (Funen), and Odum (eastern Jutland) during the years 1951 to 1954.

The greatest yield in scutching flax has been obtained from Otofte 356 (table 4). Inferior by 2 or 3 per cent comes as number two Svalof Kristina, whereas the yields given by the other varieties were somewhat lower. Apart from Concurrent,

which is exceptional on account of its considerable yield in seed (table 2), only the two first mentioned varieties are of interest, and by comparison between the cultivation values of these two varieties, it should be taken into consideration that Svaløf Kristina gives a yield in seed which is up to 50 per cent higher than that obtained from Øtofte, that its straws are considerably stiffer and that, on the whole, it is healthier and of a much better fibre quality. Therefore, the choice between these two varieties must be to the advantage of Svaløf Kristina.

In section II of the present report, the results of 16 experiments carried out during the years 1953 to 1956 at the four Experiment stations mentioned above are stated. In these experiments the new Dutch variety Wiera has been compared to the Dutch variety Concurrent, formerly much cultivated in this country, and to Svaløf Kristina.

Wiera proves to be much superior to the other varieties as to yield in scutching flax (table 7) and has a better fibre quality. As to length and stiffness of the straws as well as to resistance against flax diseases of common occurrence, this variety is quite as good as Svaløf Kristina, and in these respects they are both superior to Concurrent.

Wiera gives about 15 per cent more seed than Svaløf Kristina, but about 15 per cent less than Concurrent (table 5). From the three varieties tested, Wiera must be considered as the absolutely most valuable variety of spinning flax under Danish conditions.

Såtidsforsøg med vinterraps 1951—1956

Ved H. Bagge og A. Nordestgård

555. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Ved statens forsogsstationer er der i årene 1951—1956 udfort forsøg til belysning af såtiden for vinterraps og i nærværende beretning redegøres for resultaterne. En foreløbig meddelelse om resultaterne i de 3 første år er udsendt i 1954 som 511. meddelelse. Beretningen er udarbejdet af assistent *A. Nordestgård* og forstander *H. Bagge*, Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

Dyrkningen af vinterraps var i forrige århundrede almindeligt udbredt her i landet. I 1866 blev rapsarealet således opgjort til 15500 ha, men allerede i 1888 var det reduceret til 466 ha og i 1907 udgjorde det kun 157 ha. Senere indtil 1949 har kun enkelte landmænd nu og da forsøgt sig med rapsdyrkning.

Under den anden verdenskrig var der en ret omfattende olieplantedyrkning her i landet, men vinterrapsen kom da ikke i betragtning, væsentlig fordi man frygtede, at en udbredt rapsdyrkning for avlen af kålroe- og turnipsfrø ville medføre en fare for krydsning og sammenblanding.

Fra og med 1949 iværksattes dog til trods herfor en avl af vinterraps, som med stærkt varierende omfang er fortsat siden, hvilket fremgår af nedenstående arealstatistik:

Danmarks areal med vinterraps
(Efter Statistisk Departement)

1949	ca.	660 ha	1953	ca.	13800 ha
1950	»	1200 »	1954	»	12100 »
1951	»	5100 »	1955	»	1900 »
1952	»	11000 »	1956	»	800 »

Årsagen til arealets hurtige vækst var dels eksempler på meget store frøudbytter, dels stærk agitation for dyrkningen og dels, at

devalueringen af Sterling og senere Koreakrigen midlertidig medførte en væsentlig forskydning mellem prisen på korn og oliefrø i sidstnævntes favør.

Tilbagegangen i arealet skyldes især stærke angreb af skadedyr med deraf følgende dårligt frøudbytte, desuden udvintring samt forholdsvis lave priser på rapsfrøet.

Under den tidligere dyrkning blev vinterrapsen almindeligt sået i helbrakket jord sidst i juli eller først i august. Men i vore dage er helbrak en sjældenhed og unødvendig af hensyn til ukrudtsbekæmpelsen. Det var derfor af interesse at få prøvet, om vinterrapsen kunne sås på anden måde og fra 1951—1956 har der ved statens forsøgsstationer været udført forsøg med såtider for vinterraps. Forsøgene har omfattet følgende spørgsmål:

1. Såning om foråret i dæksæd
2. » den 15. august
3. » » 31. »
4. » » 15. september

Forsøgsled 1 var dog ikke med det første år.

Forsøgsbetingelser

Forsøgene er udført på lermuldet jord ved Aarslev, Lyngby og Ødum og på sandmuldet jord ved Jyndevad samt et enkelt forsøg på lermuldet jord ved Aakirkeby. Ved Aarslev blev forsøget i 1954 kasseret dels på grund af odelæggende angreb af forskellige skadedyr og dels på grund af stort frospild under de vanskelige bjergningsforhold. Ved Lyngby 1956 blev forsøget ikke gennemført, da det i efteråret 1955 på grund af tørke ikke var muligt at få jorden pløjet og tilberedt til såning rettidigt. Af samme grund udgik forsøgsled 2 ved Aarslev i 1956. Ved Jyndevad blev forsøgene i 1955 og 1956 kasseret. Grunden var i 1955 dårlig overvintring og i 1956 langvarig tørke. Ved Aarslev 1955, Jyndevad 1953, Lyngby 1953 og ved Ødum 1953, 1954, 1955 og 1956 overvintrede rapsen så dårligt efter 4. såtid, at dette forsøgsled om foråret måtte omsås med en anden afgrøde, og ved Ødum i 1953 og 1954 blev udlægget i byg ødelagt af lejesæd.

Forfrugt og dæksæd har i alle forsøg været byg, undtagen ved Jyndevad 1951 og Ødum 1956, hvor forfrugten henholdsvis var

rug og 1. års kløvergræs. Ved Odum 1956 blev udlæg i dæksæden ødelagt af lejesæd.

Jorden blev til 2., 3. og 4. såtid straks efter fjernelsen af byggen plojet, og umiddelbart forud for hver såning blev den tilberedt ved harvning og tromling.

Der er i reglen gødet med 200—300 kg superfosfat, 200—300 kg kaligødning og 700—1350 kg kalksalpeter pr. ha. Noget større mængder af superfosfat og kaligødning er anvendt ved Jyndevad, hvor der er gødet med 800—1000 kg superfosfat og 600 kg kaligødning pr. ha og ved Lyngby 1951, hvor der er anvendt 400 kg superfosfat og 700 kg kaligødning pr. ha.

Superfosfat og kaligødning er udbragt i august-september, dog er det ved Jyndevad 1951 og 1954, Odum 1951 og ved Aakirkeby 1952 først udbragt i marts-april. Ved Lyngby 1951 er udbringningen sket ad 2 gange, dels i august og dels i marts. Af kalksalpeter er der til de fleste forsøg givet 100—200 kg pr. ha i august-september, medens resten i reglen er givet ad een gang fra sidst i marts til først i april. I nogle forsøg er hele salpetermængden dog udbragt om foråret.

Forsøgene har været anlagt med 4—6 fællesparceller à 24—40 m^2 netto. Det første år ved Lyngby dog kun med 3 fællesparceller à 84 m^2 netto.

Som udsæd er i 1951, 1954, 1955 og 1956 benyttet frø af Svaløf Matador og i 1952 og 1953 af Lembkes vinterraps. Udsæden har i alle år været af svensk avl.

Frøet er radsået med 50 cm rækkeafstand, undtagen ved Lyngby, hvor der er benyttet 55—60 cm rækkeafstand. Der er anvendt 6 kg velspirende frø pr. ha, i enkelte tilfælde dog lidt mere. Rapsen er, så vidt det har været muligt, sået til de i forsøgsplanen fastlagte tider, men enkelte år med sen høst har tidspunktet for 2. såtid ikke kunnet overholdes, og i disse forsøg er såtidspunktet for 3. såtid også forrykket enkelte dage for at holde intervallerne mellem de 3 sidste såtider omtrent lige store. Såtidspunktet for 4. såtid er i alle forsøg ret nøje overholdt. Ved udlæg i dæksæd om foråret er rapsen sået enten før eller lige efter dæksædens fremspiring, men her er der afhængig af året stor variation i såtidspunktet fra den 9. april til den 19. maj. I gennemsnit for samtlige forsøg er

1., 2., 3. og 4. såtid sået henholdsvis den 1. maj, 17. august, 1. september og 15. september.

Rapsens spiring i marken har gennemgående været god og kun efter 4. såtid har bestanden i enkelte tilfælde været noget tynd. Ofte har udviklingen for 3. og næsten altid for 4. såtid været for mangelfuld til, at rapsens overvintring kunne blive god, og som det ses af nedenstående oversigt, hvor de gennemsnitlige karakterer for overvintring og bestand er meddelt, er der ret stor forskel mellem såtiderne.

Gns. sådato	Karakter for overvintring[1]	bestand[2]
1/5	7.3	6.4
17/8	9.6	9.4
1/9	6.0	7.0
15/9	1.6	2.2

1. 0 = alle planter udvintret, 10 = alle planter overvintret.
2. 0 = ingen planter, 10 = fuld bestand.

Karakter for overvintring er dog kun givet i 8 forsøg og gennemgående i de forsøg med dårlige overvintringsforhold og stor forskel mellem såtiderne. Der er ret god overensstemmelse mellem karaktererne. 2. såtid har overvintret bedst og dernæst i rækkefolge 1., 3. og 4. såtid.

Om foråret er der i 9 forsøg givet karakter for bestand og ligesom for overvintringen gennemgående i de forsøg med stor forskel mellem såtiderne. Bestanden om foråret er meget afhængig af overvintringen, så meget naturligt følger karaktererne her omtrent den samme linie. 2. såtid har bedst og 4. såtid dårligst bestand. 3. og 1. såtid kommer efter 2. såtid som henholdsvis nr. 2 og 3 og har i forhold til overvintringen her byttet plads, hvilket sandsynligt skyldes 1. såtids bestands afhængighed af dæksædens udvikling.

Rapsen er renholdt med radrensning og håndhakning. Efterårsbehandlingen er i regelen afsluttet med en svag hypning. Skadedyrsangreb har været hyppige og navnlig angreb af glimmerbøsser, skulpesnudebiller og kålgalmyg har været stærke. Trods ihærdig bekæmpelse med virksomme midler, så vidt som det har været muligt af hensyn til giftfaren over for bierne, har disse skadedyr været vanskelige at holde nede, og der er i flere tilfælde ødelagt en større eller mindre procentdel af skulperne. I et enkelt forsøg,

Aarslev 1954, var som tidligere omtalt odelæggelsen så stor, at det i forbindelse med stort frospild under bjergningen måtte kasseres. Desuden har der været angreb af jordlopper, kållus og i et enkelt forsøg af kålgalle-snudebillens larver. Disse angreb har enten været uden større betydning eller også er de bekæmpet virkningsfuldt med egnede midler. Ved Lyngby har småfugle i de fleste forsøg lige for høstningen forårsaget en del frøspild.

Hostningen er sket med segl eller le og afgrøden er bundet i neg og vejret i hobe. Hobene har, for at undgå fugleskade under vejringen, været tildækket med frøballer.

Udbyttebestemmelsen er sket ved vejning af den samlede afgrøde og efter tærskningen ved vejning af frøet. I frøet er der bestemt torstof, råfedt og 1000-korns vægt samt fra 1953 tillige råprotein. Froudbyttet er angivet med 10 pct. vand.

Forsøgsresultater

Tabel 1 viser froudbyttet i de enkelte forsøg, dels i hkg pr. ha og dels i forholdstal med såning midt i august = 100.

Som det ses af tabellen, har udbyttet varieret en del fra forsøg til forsøg, men bortset fra forsøgene på sandjord ved Jyndevad samt forsøgene ved Lyngby i 1953 og 1954 er der gennemgående og navnlig efter såning midt i august avlet middelgode til gode froudbytter. Det forholdsvis lave udbytte ved Lyngby i 1953 skyldes for en del dårlig plantebestand som følge af dårlig overvintring i forbindelse med fugleskade lige før høstningen, og det meget lave udbytte ved Lyngby 1954 skyldes — trods gentagne bekæmpelse — stærke angreb under og efter blomstringen af glimmerbøsser samt skulpesnudebillens og kålgalmyggens larver. Hertil kom fugleskade lige før høstningen og forholdsvis stort frøspild under de vanskelige bjergningsforhold.

Udbytteforholdet mellem såtiderne er også noget varierende, hvilket vel navnlig skyldes overvintringen og for 1. såtids vedkommende dæksædens udvikling, men også forskel i skadedyrsangreb kan her have spillet en rolle, idet blomstringstiden for de forskellige såtider er forskudt nogle dage og ved Ødum i 1952 var der således en langt større procentdel af skulperne ødelagt af

Tabel 1. Frøudbytte

Gens. sådato		hkg pr. ha				Forholdstal			
		1/5	17/8	1/9	15/9	1/5	17/8	1/9	15/9
Aakirkeby..	1952	24.9	23.4	22.4	14.7	106	100	96	63
Aarslev....	1951	—[1]	23.0	25.4	11.0	—	100	110	48
	1952	22.6	22.0	22.6	13.8	103	100	103	63
	1953	16.4	21.9	21.2	10.0	75	100	97	46
	1955	16.1	17.9	12.5	—[4]	90	100	70	—
	1956	20.6	—[3]	16.5	8.2	96	—	77	38
Jyndevad ..	1951	—[1]	10.9	7.3	2.7	—	100	67	25
	1952	11.7	10.8	8.2	3.5	108	100	76	32
	1953	9.2	8.2	4.0	—[4]	112	100	49	—
	1954	8.0	7.6	8.3	7.3	105	100	109	96
Lyngby....	1951	—[1]	26.8	24.0	17.4	—	100	90	65
	1952	24.7	20.9	19.4	18.2	118	100	93	87
	1953	11.5	13.0	8.6	—[4]	88	100	66	—
	1954	5.4	5.1	3.4	0.7	106	100	67	14
	1955	18.3	20.2	18.6	15.3	91	100	92	76
Ødum.....	1951	—[1]	30.1	29.2	12.5	—	100	97	42
	1952	25.0	26.8	28.8	5.2	93	100	107	19
	1953	—[2]	23.6	8.9	—[4]	—	100	38	—
	1954	—[2]	21.1	20.6	—[4]	—	100	98	—
	1955	21.9	27.8	4.5	—[4]	79	100	16	—
	1956	29.3	26.4	26.8	—[4]	111	100	102	—

1. Forsøgsled 1 ikke medtaget i forsøgsplanen det første år.
2. Ødelagt af lejesæd.
3. Ikke sået på grund af tørke.
4. Bestanden overvintret så dårligt, at den om foråret måtte omsås med anden afgrøde.

skulpesnudebillens og kålgalmyggens larver i 1. og 2. end i 3. og 4. såtid.

Nogen sikker forskel mellem 1. og 2. såtid synes der ikke at være, snart ligger den ene og snart den anden højest i froudbytte, men såning midt i august giver en mere sikker afgrode. Såning i dæksæd om foråret medfører en risiko for ved for kraftig udvikling af dæksæden at få ødelagt udlægget af lejesæd og på den anden side er der ved for svag udvikling af dæksæden fare for, at rapsen gror for kraftigt til og går i blomst allerede den første sommer. Ved såning midt i august kan man som i 1955 ved Aarslev og Lyngby komme ud for, at jorden er så tør, at den umuligt kan pløjes og tilberedes til såning rettidigt.

3. såtid har i 3 forsøg givet højst frøudbytte og i 1 forsøg er den på højde med såning 1/5. I de fleste forsøg ligger den dog under og i enkelte forsøg, hvor det har skortet med overvintringen, ligger den langt under de to første såtider i frøudbytte.

4. såtid har i de fleste forsøg enten helt udvintret eller overvintret så dårligt, at frøudbyttet er blevet meget lavt, og kun i ganske enkelte forsøg med særlige gunstige overvintringsforhold nærmer den sig de andre såtider i frøudbytte.

Som tidligere meddelt indgik såning i dæksæd først i forsøgene fra 1952. For 1951 samt de 2 år ved Ødum, hvor udlægget blev ødelagt af lejesæd, er der ved udregning af gennemsnitsudbyttet benyttet udbyttetal, der er beregnet på grundlag af det gennemsnitlige udbytteforhold mellem 1. og 2. såtid i de forsøg, hvor begge forsøgsled har været med. Ved Aarslev 1956, hvor 2. såtid ikke kunne sås på grund af tørke, er udbyttet beregnet på samme grundlag, og i de forsøg, hvor bestanden efter 4. såtid udvintrede, er der til samme brug beregnet udbyttetal på grundlag af det gennemsnitlige udbytteforhold mellem 3. og 4. såtid.

Det gennemsnitlige frøudbytte i hkg pr. ha samt forholdstal for de enkelte stationer og for samtlige forsøg er meddelt i nedenstående oversigt:

	Antal	Frøudbytte hkg pr. ha				Forholdstal			
	forsøg	1/5	17/8	1/9	15/9	1/5	17/8	1/9	15/9
Aakirkeby	1	24.9	23.4	22.4	14.7	106	100	96	63
Aarslev	5	19.6	21.2	19.6	10.0	92	100	92	47
Jyndevad	4	9.9	9.4	7.0	3.9	105	100	74	42
Lyngby	5	17.1	17.2	14.8	11.2	100	100	86	65
Ødum	6	24.7	26.0	19.8	8.4	95	100	76	32
Gens.	21	18.9	19.5	16.2	8.9	97	100	83	46

Som det ses af oversigten, har såning midt i august i gens. for samtlige forsøg givet højst frøudbytte, 19,5 hkg pr. ha, men den er tæt fulgt af såning i dæksæd med kun 0,6 hkg frø pr. ha eller 3 pct. lavere frøudbytte. 3. og 4. såtid har i gens. givet henholdsvis 17 og 54 pct. mindre frøudbytte end 2. såtid. I gennemsnitstallene

for de enkelte forsøgssteder gør det samme forhold mellem 2., 3. og 4. såtid sig nogenlunde gældende, mens forholdet mellem 1. og 2. såtid varierer noget. Ved Aakirkeby og Jyndevad ligger 1. såtid over og ved Lyngby på højde med 2. såtid i frøudbytte. Ved Aakirkeby er der dog kun tale om et enkelt forsøg, men ved Jyndevad synes forholdet at være mere sikkert.

I frøudbyttet er der som tidligere nævnt foretaget bestemmelse af råfedt, 1000-korns vægt og fra 1953 tillige bestemmelse af råprotein. Gennemsnitsresultatet af disse undersøgelser er følgende:

Gens. sådato	pct. i frøet råfedt	pct. i frøet råprotein	1000-korns vægt g
1/5	40.6	22.8	5.2
17/8	41.2	22.6	5.3
1/9	41.1	23.2	5.2
15/9	39.9	24.1	4.8

Forskellen i frøets indhold af råfedt og råprotein samt i kornvægt er kun ringe. Der er dog tendens til, at sidste såtid har lidt lavere råfedtindhold og kornvægt, men lidt højere råproteinindhold end de øvrige forsøgsled.

Ud fra frøudbytte og råfedt- og råproteinanalyserne er beregnet udbytte af råfedt og råprotein og gennemsnitsresultatet for samtlige forsøg er opført i nedenstående oversigt, henholdsvis i kg pr. ha og i forholdstal med 2. såtid = 100.

Gens. sådato	kg pr. ha råfedt	kg pr. ha råprotein	Forholdstal råfedt	Forholdstal råprotein
1/5	766	430	96	97
17/8	801	441	100	100
1/9	668	377	83	85
15/9	355	214	44	49

Rækkefølgen i råfedt- og råproteinudbyttet er den samme som for frøudbyttet. 2. såtid ligger i begge tilfælde højst med 801 og 441 kg pr. ha af henholdsvis råfedt og råprotein. 1. såtid giver 4 og 3 pct., 3. såtid 17 og 15 pct. og 4. såtid 56 og 51 pct. lavere udbytte af henholdsvis råfedt og råprotein end 2. såtid.

Gennemsnitstallene for stråudbytte og plantehøjde samt karakter for lejetilbøjelighed er meddelt i omstående oversigt:

Gens. sådato	Stråudbytte hkg pr. ha	Plantehøjde cm	Karakter for lejetilbøjelighed[1]
1/5	62	132	5.6
17/8	61	128	3.5
1/9	54	120	3.7
15/9	44	113	1.3

1. 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

Stråudbyttet, der er beregnet som differens mellem ialtudbytte og froudbytte, er storst efter 1. såtid med 62 hkg pr. ha, og det aftager med udskydning af såtiden. 2., 3. og 4. såtid giver henholdsvis 1, 8 og 18 hkg strå pr. ha mindre end 1. såtid.

Plantehojden er kun målt i 4 forsøg, men de 4 målinger viser ret god overensstemmelse. Rækkefølgen er her den samme som for stråudbyttet med 1. såtid højest og aftagende plantehøjde med udskydning af såtiden.

Der har kun været antydning af lejesæd i 3 forsøg, og overensstemmelsen mellem de givne karakterer er ikke for god, hvorfor gennemsnitstallene er usikre. Der er dog tendens til, at 1. såtid har størst og 4. såtid mindst lejetilbøjelighed.

Dato for fremspiring, begyndende og afsluttet blomstring samt modning er noteret i omtrent alle forsøg og gennemsnitstallene er meddelt i nedenstående oversigt:

	Gens. dato for			
såning	fremspiring	beg. blomstr.	afsl. blomstr.	modning
1/5	10/5	12/5	20/6	25/7
17/8	25/8	15/5	20/6	25/7
1/9	10/9	20/5	28/6	31/7
15/9	26/9	25/5	9/7	9/8

Ved såning midt i august er der gået 8 dage fra såning til fremspiring og som man kunne forvente, er der ved udskydning af såtiden til den 1. og 15. september gået flere, henholdsvis 9 og 11 dage fra såning til fremspiring. Ved såning den 1. maj er der ligesom ved såning den 1. september forløbet 9 dage inden fremspiringen.

Datoen for begyndende blomstring forskydes efter såtiden, men intervallerne her er mindre end mellem såtiderne. I gennemsnit

begynder 1. såtid blomstringen den 12. maj og 2., 3. og 4. såtid henholdsvis 3, 8 og 13 dage senere. 2. såtid har blomstret i 36 dage, 1. og 3. såtid i 39 dage og 4. såtid i 44 dage.

Modningen er for 1. og 2. såtid faldet samtidigt, for 3. såtid 6 og for 4. såtid 15 dage senere end for 1. såtid.

SAMMENDRAG

Ved statens forsøgsstationer er der i 1951—1956 udført såtidsforsøg med vinterraps, hvor såning i dæksæd (byg) om foråret, såning den 15. og 31. august samt 15. september er sammenlignet. Hovedresultatet i forholdstal med såning midt i august = 100 er opført i følgende oversigt:

Gens. sådato	Forholdstal for udbytte frø	råfedt	råprotein
1/5	97	96	97
17/8	100	100	100
1/9	83	83	85
15/9	46	44	49

Såning midt i august har i gennemsnit for samtlige forsog givet det største udbytte af både fro, råfedt og råprotein, henholdsvis 19,5, 8,0 og 4,4 hkg pr. ha. Af fro har såning i dæksæd givet 3 pct. og såning den 1. september og 15. september henholdsvis 17 og 54 pct. lavere udbytte end såning midt i august, og den samme rækkefølge og det samme forhold gor sig gældende i udbyttet af råfedt og råprotein. På grundlag af disse resultater må såning midt i august regnes for den bedste såtid, og selv om såning i dæksæd om foråret omtrent har givet samme froudbytte, er udbyttet her mere usikkert, afhængig af dæksædens udvikling, idet der ved for kraftig udvikling af dæksæden er risiko for at få udlægget ødelagt af lejesæd, mens der ved for svag udvikling af dæksæden er fare for, at rapsen vokser for kraftigt til og allerede i udlægsåret går i blomst. Ved såning 1. september og navnlig ved såning midt i september er der risiko for, at rapsen om efteråret ikke når tilstrækkelig udvikling til at kunne overvintre tilfredsstillende, hvilket er en betingelse for et godt froudbytte.

SUMMARY

At the State experiment stations sowing-time experiments on winter-rape have been carried out during the years 1951 to 1956 for the purpose of comparing sowing in cover crop (barley) in spring to sowing on 15th and 31st August as well as on 15th September. The main proportional results when sowing in the middle of August equals 100, are given below:

Average sowing date	Proportional yields		
	seed	crude fat	crude protein
1/5	97	96	97
17/8	100	100	100
1/9	83	83	85
15/9	46	44	49

On an average of all experiments sowing mid-August has given the greatest yield both in seed, crude fat and in crude protein i.e. 19,5, 8,0, and 4,4 hecto kilos per hectare respectively. As regards seed, sowing in cover crop has given a 3 per cent lower yield, and sowing on September 1st and September 15th a 17 and 54 per cent lower yield respectively than sowing mid-August, and the same applies — in the same order of succession — to the yields in crude fat and crude protein. On the basis of these results, the middle of August must be considered as the best sowing-time, and even if sowing in cover crop in spring has given nearly the same yield in seed, this yield is more uncertain — depending on the development of the cover crop, as by a vigorous development of the cover crop, the main crop risks to be spoiled by lodging, whereas by a too weak development of the cover crop, the rape is in danger of growing too vigorously, blooming already during the year of undersowing. By sowing on September 1st and especially by sowing in the middle of September, the rape risks not to reach a stage of development in autumn sufficient for its wintering in a satisfactory manner, which is a condition for giving a good yield in seed.

Forsøg med svenske rødkløverstammer 1951—1954

Ved Frede Rasmussen

556. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Nærværende beretning redegør for resultaterne af forsøg med svenske rødkløverstammer. Forsøgene er gennemført i årene 1951—54 og hovedresultaterne er offentliggjort i 536. meddelelse. Beretningen er udarbejdet af forstander *Frede Rasmussen.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

De i 1925—30 gennemførte avlsstedsforsøg med rødkløver viste klart, at udenlandsk rødkløver ikke kunne klare sig i udbytte med de danske stammer. Intensiv fortsættelse af forædlingsarbejdet samt udviklingen af kløverfrøavlen her i landet har da også haft til følge, at der til besåning af de danske kløvergræsmarker gennem en lang årrække hovedsagelig er anvendt frø af højtydende danske rødkløverstammer.

Forsøgsarbejdet har gennem denne periode derfor også i størst udstrækning omfattet afprøvning af danske kløverstammer, og sammenligning med rødkløver af udenlandsk herkomst er kun foretaget i ringe omfang.

Imidlertid er der i Sverige foregået en lignende udvikling på dette felt, og forædlingsarbejdet, der er gennemført under klima- og jordbundsforhold ikke meget forskellige fra vore, har resulteret i en række svenske rødkløverstammer, hvis dyrkningsværdi under danske forhold det måtte være naturligt at få undersøgt.

Forsøgsplan og forsøgsbetingelser

Efter indhentede oplysninger fra svensk sagkyndig side blev følgende stammer, der måtte forventes at være bedst egnede for danske forhold, udvalgt til at indgå i forsøgene:

Svalof Merkur fra Sveriges Utsädesförening, Svalöf,
Weibulls Resistenta og *Karaby* fra Weibullsholms Växtförädlingsanstalt, Landskrona, og
Lindby II og *Essie* fra Otto J. Olson & Sons A.B., Hammenhög.

Endvidere deltog efter anmodning fra de respektive forædlingsinstitutioner følgende nye, endnu ikke markedsførte stammer:

Svalof 034, tetraploid, Weibulls R 28, tetraploid og *Weibulls R 11;* de to sidstnævnte dog kun i en del af forsøgene. Som måleprove i forsøgene er anvendt *Halvsildig Øtofte II.*

Forsøgene er gennemført på lermuldet jord ved Aakirkeby, Lyngby, Tystofte, Aarslev, Askov og Ødum, på sandmuldet jord ved Borris og Tylstrup og på marsk ved Højer. Der er foretaget udlæg i 1951 og 1952, og hvert udlæg har ligget til udbyttebestemmelse i to brugsår. Forsøgene er gennemført som rækkeforsøg med 7—10 fællesparceller. Parcelstørrelsen har i reglen været ca. 20 m^2.

Som dæksæd for udlægget er benyttet byg eller havre, og rødkløveren har været udsået i blanding med alm. rajgræs med udsædsmængden 15 kg rødkløver + 3 kg alm rajgræs. Af de tetraploide stammer, hvis frø er ca. 1½ gange større end normalt rødkløverfrø, er brugt tilsvarende større udsædsmængde.

Gødskningen har varieret efter forholdene på de enkelte forsøgssteder. Til dæksæden er der i de fleste tilfælde anvendt 200 kg superfosfat, 200—300 kg kali og 100—200 kg salpeter pr. ha. Kløveren har i 1. brugsår fået tilført 200—300 kg kaligødning og i de fleste forsøg tillige 200 kg superfosfat pr. ha. I 2. brugsår har enkelte forsøg fået ajle, men de fleste er gødet på samme måde som i 1. brugsår.

Ved udbyttebestemmelsen er 1. slæt i 1. brugsår høstet, når afgrøden har været passende udviklet til høslæt, d. v. s. når kløveren har været i begyndende blomstring. Som det senere vil ses, er der nogen forskel i stammernes tidlighed, og i en del af forsøgene er der taget hensyn hertil, således at de tidligste stammer er høstet nogle dage før de øvrige. I nogle tilfælde har væksten været meget frodig, så afgrøden har været gået i leje, og høstningen er da foretaget, selv om kløveren ikke har nået begyndende

blomstring. De efterfølgende slæt i 1. brugsår er høstet på et udviklingsstadium svarende til afgræsning, og i de fleste forsøg er alle stammer slået på samme dato. Der har i de fleste forsøg været 2—3 efterslæt. I 2. brugsår er samtlige slæt høstet på afgræsningsstadiet, og der er i reglen opnået 4—5 slæt ialt. Hvor der i udlægsefteråret har været en afgrøde af betydning, er den afhugget og vejet, og i opgørelsen er dette udbytte opført særskilt.

Ved høstningen er afgrøden vejet umiddelbart efter afhugningen, og i udtagne gennemsnitsprøver er foretaget analyse for tørstof og råprotein. Der er ikke udført botanisk analyse, og de i opgørelsen anførte udbyttetal angiver derfor samlet udbytte af kløver + græs.

Opgørelsen omfatter ialt 17 forsøg i 1. brugsår og 13 forsøg i 2. brugsår. Udlægget ved Tylstrup i 1951 mislykkedes, og 2. års forsøgene ved Borris i 1953 og ved Højer i 1953 og 1954 måtte kasseres på grund af for dårlig plantebestand, medens 2. års forsøget ved Lyngby i 1953 gik tabt på grund af arealets ekspropriation til vejanlæg.

De to stammer, Weibull R 28, tetraploid, og Weibull R 11, har som tidligere nævnt kun været med i en del af forsøgene, henholdsvis 9 og 4 forsøg, og ved opgørelsen er udbyttet for disse omregnet i forhold til gennemsnit af de øvrige stammer.

Forsøgenes resultater

I tabel 1 er givet en oversigt over stammernes tørstofudbytte i gennemsnit af alle forsøg.

Tabel 1. Tørstofudbytte. Gennemsnit af alle forsøg

	hkg pr. ha				Forholdstal		
	udlægs-året	1. år	2. år	1.+2. år	1. år	2. år	1.+2. år
Halvsildig Otofte II = målepr.	13.3	116.3	69.1	185.4	100	100	100
Svaløf Merkur	13.4	115.7	72.1	187.8	99	104	101
Weibulls Resistenta	14.4	113.4	67.6	181.0	98	98	98
Lindby II	14.7	112.1	62.8	174.9	96	91	94
Karaby	15.0	112.1	59.6	171.7	96	86	93
Essie	17.3	114.6	53.9	168.5	99	78	91
Svaløf 034, tetraploid	12.7	117.4	75.2	192.6	101	109	104
Weibulls R 28, tetraploid	13.0	121.2	72.8	194.0	104	105	105
Weibulls R 11	12.1	114.8	69.0	183.8	99	100	99

Ved slætten i udlægsefteråret har Essie givet højest udbytte. Også Karaby, Lindby II og Weibulls Resistenta har givet noget mere end måleprøven, Halvsildig Øtofte II, medens resten af stammerne ligger lige med eller under denne. Ved bedømmelsen af stammernes dyrkningsværdi vil man normalt ikke tillægge dette efterårsudbytte større betydning, og i opgørelsen her er det derfor ikke medregnet i det samlede udbytte.

I 1. brugsår har ingen af de i handelen værende svenske stammer givet højere udbytte end måleprøven. Svaløf Merkur ligger en smule under, derefter følger Essie og Weibulls Resistenta, medens Lindby II og Karaby har givet ca. 4 pct. mindre end måleprøven. Den tetraploide Svaløf 034 har givet lidt mere og den ligeledes tetraploide Weibulls R 28 en del mere end måleprøven, medens Weibulls R 11 ligger lidt lavere end denne.

I 2. brugsår ligger Svaløf 034 meget højt i udbytte. Også Weibulls R 28 og Svaløf Merkur har givet noget mere end måleprøven, medens Weibulls R 11 ligger lige med, Weibulls Resistenta lidt under og de øvrige stammer betydeligt under måleprøven i udbytte.

Ses der på det samlede udbytte i to brugsår, kommer Svaløf Merkur på grund af sit gode udbytte i 2. brugsår lidt højere end måleprøven, Weibulls Resistenta ligger et par procent og de følgende stammer 6—9 pct. under måleprøven. De to tetraploide stammer, Svaløf 034 og Weibulls R 28, har givet 4—5 pct. højere udbytte end måleprøven, medens Weibulls R 11 knapt kommer på højde med denne.

I tabel 2 er som forholdstal anført udbyttet ved de enkelte forsøgssteder og for hvert udlæg. Da der kun er tale om få forsøg hvert sted, kan enkelttallene ikke tillægges større vægt. Der er dog en tendens til, at de svenske stammer har klaret sig forholdsvis bedre ved Aakirkeby end ved de øvrige forsøgssteder, og det er ligeledes iøjnefaldende, at de har haft en bedre stilling i sidste end i første udlæg. Det gælder særlig Essie og Svaløf 034.

Tabel 3 giver en oversigt over udbyttet af grønt og af råprotein. Til sammenligning er tillige anført forholdstal for tørstofudbyttet.

Tabel 2. Forholdstal for tørstofudbytte

	Gennemsnit	Aakirkeby	Lyngby	Tystofte	Aarslev	Askov	Ødum	Borris	Tylstrup	Højer	Udlæg 1951	Udlæg 1952
1. brugsår												
Antal forsøg	17	2	2	2	2	2	2	2	1	2	8	9
Halvsildig Otofte II = måleprøve	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Svaløf Merkur	99	98	103	96	99	99	97	99	101	103	99	100
Weibulls Resistenta	98	107	98	95	101	93	98	97	101	96	97	98
Lindby II	96	106	98	93	96	93	95	90	99	102	96	96
Karaby	96	99	98	96	96	92	94	94	100	101	96	97
Essie	99	104	102	100	98	97	93	95	110	97	95	102
Svaløf 034, tetraploid	101	110	99	99	100	96	102	104	101	102	98	103
Weibulls R 28, tetraploid	104	111	105	98	104	106	100	115	99	106	—	105
Weibulls R 11	99	—	101	95	99	—	99	—	—	—	—	100
2. brugsår												
Antal forsøg	13	2	1	2	2	2	2	1	1	0	6	7
Halvsildig Otofte II — måleprøve	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100	100
Svaløf Merkur	104	120	100	103	105	104	104	100	101	—	103	106
Weibulls Resistenta	98	100	96	100	97	97	100	95	95	—	97	99
Lindby II	91	99	90	87	90	90	92	83	97	—	88	94
Karaby	86	93	86	82	86	86	87	79	91	—	84	88
Essie	78	79	73	75	67	81	79	78	104	—	73	84
Svaløf 034, tetraploid	109	117	99	109	112	110	106	124	104	—	105	114
Weibulls R 28, tetraploid	105	106	—	97	106	98	100	131	110	—	—	108
Weibulls R 11	100	—	—	95	101	—	100	—	—	—	—	103

Tabel 3. Grønafgrøde og råproteinudbytte

Gennemsnit af alle forsøg

	Grønt, hkg pr. ha		pct. tørstof, gensn.		Råprotein				Forholdstal for udbytte i 1.+2. år		
					pct. af tørst.		hkg pr. ha				
	1. år	2. år	1. år	2. år	1. år	2. år	1. år	2. år	grønt	tørstof	råprot.
Halvsildig Otofte II = måleprove	660	372	17.6	18.6	17.7	19.8	20.6	13.7	100	100	100
Svaløf Merkur	661	396	17.5	18.2	17.6	20.2	20.4	14.6	102	101	102
Weibulls Resistenta	660	367	17.2	18.4	17.8	20.1	20.2	13.6	100	98	99
Lindby II	639	329	17.5	19.1	17.6	19.3	19.7	12.1	94	94	93
Karaby	641	310	17.5	19.2	17.0	19.3	19.1	11.5	92	93	89
Essie	600	267	19.1	20.2	17.6	17.8	20.2	9.6	84	91	87
Svaløf 034, tetraploid	710	440	16.5	17.1	18.1	21.4	21.3	16.1	111	104	109
Weibulls R 28, tetraploid	781	441	15.5	16.5	18.3	20.7	22.2	15.1	118	105	109
Weibulls R 11	623	385	18.4	17.9	17.8	21.0	20.4	14.5	98	99	102

Grøntudbyttet er meget højt hos de tetraploide stammer, men de har tillige haft lavest tørstofprocent. Omvendt ligger grøntudbyttet lavt hos Essie, men med højt tørstofindhold. Det samme gælder også for Weibulls R 11 i 1. brugsår, og forskellene må ses i forbindelse med stammernes forskellige tidlighed. Som det fremgår af tabel 4 er Essie og Weibulls R 11 noget tidligere end de øvrige stammer, og selv om der i en del af forsøgene er taget hensyn hertil ved tidligere høstning af høslætten, har afgrøden alligevel været længere fremme i udvikling end hos de andre stammer både ved 1. og 2. slæt i 1. brugsår. De tetraploide stammer er de sildigste, og det modsatte forhold gør sig gældende her. I 2. brugsår er alle slæt høstet samtidig for samtlige stammer, og her står grøntudbytte og tørstofprocent i nogen grad i forhold til stammernes vekslende kløverbestand.

Udbyttet af råprotein følger som helhed samme linie som tørstofudbyttet, men ligger dog forholdsvis højere for de højestydende stammer og tilsvarende lavere for de lavestydende. Dette må sikkert ses i forbindelse med det større eller mindre kløverindhold i afgrøden, især i 2. brugsår, hvor også den gennemsnitlige proteinprocent varierer mest. De to tetraploide stammer har givet særligt højt udbytte af råprotein.

I tabel 4 er meddelt gennemsnitskaraktererne ved bedømmelse af kløverens frodighed i udlægsåret og kløverbestandens tæthed i udlægsår, 1. og 2. brugsår. Endvidere er anført de gennem-

Tabel 4. Bedømmelse af plantebestand og tidlighed
10 = frodigst og fuld bestand

	Frodighed i udlægsåret	Bestandens tæthed			Blomstringsdato
		udlægsåret	1. år	2. år	
Halvsildig Øtofte II = måleprøve	6.2	8.8	8.1	6.3	$^{20}/_{6}$
Svaløf Merkur	6.2	8.8	8.2	7.2	$^{22}/_{6}$
Weibulls Resistenta	6.9	9.0	8.2	6.5	$^{23}/_{6}$
Lindby II	7.1	8.9	8.1	6.2	$^{21}/_{6}$
Karaby	7.4	8.9	8.1	6.0	$^{24}/_{6}$
Essie	9.1	9.2	8.2	4.6	$^{11}/_{6}$
Svaløf 034, tetraploid	6.2	9.1	8.7	7.8	$^{24}/_{6}$
Weibulls R. 28, tetraploid	6.9	9.4	9.1	8.3	$^{23}/_{6}$
Weibulls R 11	5.6	9.8	9.6	6.4	$^{13}/_{6}$

snitlige datoer for blomstringens begyndelse. I karakterskalaen betyder 10 mest frodig og fuld kløverbestand.

Essie er langt den frodigste i udlægsefteråret, og Weibulls R 11 har været mindst frodig. Kløverbestanden har i udlægsåret og i 1. brugsår været særdeles god hos alle stammer. I 2. brugsår er der en betydelig større variation. De to tetraploide stammer har fortsat en god plantebestand, Svaløf Merkur har også en ret høj karakter for bestand, medens Essie har en meget tynd plantebestand.

Essie og Weibulls R 11 er tidlige stammer, der begynder blomstringen 7—9 dage tidligere end måleprøven; de øvrige stammer er 1—4 dage sildigere i blomstring end denne.

Der er i en del af forsøgene noteret angreb af bægersvamp og af kløverål, men angrebene har i reglen været spredte og varierende i styrke og giver ikke sikkert grundlag for at vurdere stammernes modstandsevne overfor disse sygdomme. Essie synes dog at have mindre modstandsevne mod bægersvamp end de øvrige stammer, og dens dårlige plantebestand i 2. brugsår har for en del sin årsag heri. Omvendt er der tendens til, at de to tetraploide stammer samt Svaløf Merkur har været mindst angrebet såvel af bægersvamp som af kløverål, hvor disse er forekommet.

En beregning af udbyttets fordeling på de enkelte slæt er foretaget på 6 forsøg i 1. brugsår og 9 forsøg i 2. brugsår, hvor der er høstet 4 eller 5 slæt. I de tilfælde hvor der er høstet 5 slæt,

Tabel 5 Udbyttets procentiske fordeling på de enkelte slæt

	1. brugsår				2. brugsår			
	1. slæt	2. slæt	3. slæt	4. slæt	1. slæt	2. slæt	3. slæt	4. slæt
Gennemsnitlig slætdato	17/6	22/7	22/8	8/10	20/5	13/6	17/7	4/9
Halvsildig Ødofte II = målepr..	62	14	16	8	28	24	19	29
Svaløf Merkur	63	13	17	7	30	23	19	28
Weibulls Resistenta	62	13	17	8	29	24	19	28
Lindby II	63	13	16	8	30	23	19	28
Karaby	64	12	16	8	31	24	18	27
Essie	55	24	13	8	28	24	21	27
Svaløf 034, tetraploid	60	15	17	8	28	22	20	30
Weibulls R 28, tetraploid	60	16	17	7	28	25	21	26
Weibulls R 11	62	16	15	7	30	21	21	28

er udbyttet sammenregnet i 4 slæt, eftersom slættidspunktet har passet bedst med de øvrige forsøg. Resultatet er anført i tabel 5, hvor også de gennemsnitlige slætdatoer er angivet.

Med undtagelse af Essie adskiller stammerne sig ikke væsentligt fra hverandre med hensyn til udbyttets fordeling. Afvigelsen for Essie, der i 1. brugsår har givet noget mindre i 1. slæt og tilsvarende mere i 2. slæt, skyldes i nogen grad det forhold, at denne stamme i nogle forsøg er høstet ca. 1 uge tidligere ved 1. slæt end de øvrige, og da 2. slæt er taget samtidig for alle stammer, har den haft længere voksetid mellem 1. og 2. slæt. Men også i de forsøg hvor 1. slæt er taget samtidig for alle stammer, er det tydeligt, at Essie har en frodigere og hurtigere genvækst end de øvrige stammer. I 2. brugsår, hvor også 1. slæt er taget på afgræsningsstadiet, og hvor Essie har haft en dårligere plantebestand end de øvrige stammer, kommer forskellen i genvækstfrodighed ikke til udtryk.

Beskrivelse af stammerne

Svaløf Merkur er fremkommet efter udvalg i den skånske lokalstamme Spannard. Det er en halvsildig stamme, lidt sildigere end Halvsildig Øtofte II, og den har i denne forsøgsrække givet omtrent samme udbytte som denne i 1. brugsår, men ca. 4 pct. mere i 2. brugsår. Den angives at være meget modstandsdygtig mod bægersvamp og kløverål.

Weibulls Resistenta har sin oprindelse i halvsildig Øtofte. Den har givet et par procent lavere tørstofudbytte end Halvsildig Øtofte II både i 1. og 2. brugsår og er lidt sildigere i blomstring end denne. Også denne stamme angives at være modstandsdygtig mod bægersvamp og kløverål.

Lindby II stammer fra en skånsk lokalstamme. Den er halvsildig og har i forsøgene ikke kunnet klare sig i udbytte med Halvsildig Øtofte II; især ligger udbyttet lavt i 2. brugsår.

Karaby, der er en skånsk lokalstamme, har i 1. og 2. brugsår givet henholdsvis 4 og 14 pct. lavere udbytte end Halvsildig Øtofte II. Den er lidt sildigere i blomstring end denne.

Essie er fremkommet ved udvalg i schlesisk rødkløver. Den er en tidlig rødkløverstamme, der blomstrer en halv snes dage før

Halvsildig Øtofte II. I 1. brugsår har den givet et ret godt udbytte, men den overvintrer dårligt og ligger med meget lavt udbytte i 2. brugsår. Den synes at være meget modtagelig for angreb af bægersvamp.

Svalof 034, tetraploid, er en kromosomfordoblet stamme, der har sin oprindelse i krydsning mellem Svaløf Merkur og den skånske lokalstamme Wambåsa. Stammen har en meget kraftig og frodig vækst, blade og blomsterhoveder er større end hos almindelig diploid rødkløver, og det samme gælder frøene, hvorfor der må regnes med at skulle bruges større udsædsmængder end af diploid kløver. I forsøgene har den givet lidt højere udbytte end Halvsildig Øtofte II i 1. brugsår og betydeligt mere end denne i 2. brugsår, hvor den har haft en noget bedre plantebestand. Den synes at være modstandsdygtig mod bægersvamp og kløverål. Blomstringen falder nogle dage senere end hos Halvsildig Øtofte II.

Weibulls R 28, tetraploid, er ligeledes kromosomfordoblet og stammer fra Hersnap rødkløver. Den besidder samme karakteristiske morfologiske egenskaber, som nævnt for foregående stamme, og er omtrent ens med denne i tidlighed. Den har kun været med i forsøgene med eet udlæg, men har her givet højest udbytte af de deltagende stammer, idet den ligger 4—5 pct. over Halvsildig Øtofte II både i 1. og 2. brugsår. Den synes at være modstandsdygtig mod bægersvamp og kløverål.

Weibulls R 11 har kun deltaget i få forsøg og ligger her lidt under Halvsildig Øtofte II i udbytte. Det er en tidlig stamme, der blomstrer ca. en uge før Halvsildig Øtofte II.

Hovedtabel. Tørstofudbytte, hkg pr. ha i de enkelte forsøg

	Halvs. Otofte II	Svaløf Merkur	Weib. Resistenta	Lindby II	Karaby	Essie	Svaløf 034 tetrapl.	Weib. R 28 tetrapl.	Weib. R 11
1. brugsår 1952:									
Aakirkeby	90.0	90.0	100.2	98.2	88.6	90.7	102.6	—	—
Lyngby	117.1	118.1	112.0	112.7	111.2	120.1	116.1	—	—
Tystofte	123.1	112.2	114.1	109.4	111.5	120.6	114.6	—	—
Aarslev	134.1	128.8	130.5	127.2	126.3	130.2	127.5	—	—
Askov	138.5	135.6	129.3	126.3	128.1	130.1	123.2	—	—
Ødum	114.9	110.3	114.0	108.0	108.5	94.9	114.1	—	—
Borris	108.4	108.0	105.8	102.8	109.0	102.2	107.7	—	—
Tylstrup	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Højer	140.9	151.5	132.0	146.8	142.2	130.2	146.1	—	—
1. brugsår 1953:									
Aakirkeby	58.8	55.3	58.4	60.1	58.0	63.3	60.4	63.7	—
Lyngby	132.6	139.5	132.0	133.2	134.8	133.5	130.2	141.1	135.6
Tystofte	131.9	132.7	127.8	127.6	132.7	134.4	138.1	133.7	129.0
Aarslev	117.0	120.3	122.5	112.8	114.6	115.6	123.8	124.1	118.9
Askov	115.5	114.7	105.8	109.1	104.7	115.7	121.0	124.6	—
Ødum	107.8	106.6	103.9	102.5	100.6	111.5	112.7	110.4	108.4
Borris	108.4	106.9	103.5	91.6	95.4	102.7	116.6	123.3	—
Tylstrup	113.5	115.1	114.1	111.8	113.4	125.3	115.2	112.0	—
Højer	124.5	121.2	122.3	124.8	126.3	126.5	125.6	131.3	—
2. brugsår 1953:									
Aakirkeby	36.6	46.7	36.4	37.4	34.6	29.9	41.2	—	—
Lyngby	110.3	110.5	105.4	99.7	95.0	80.4	109.3	—	—
Tystofte	100.7	102.4	103.4	86.9	84.4	77.1	107.1	—	—
Aarslev	95.2	96.2	88.5	81.1	78.6	59.5	105.9	—	—
Askov	63.5	65.1	59.7	53.5	52.8	48.3	64.8	—	—
Ødum	87.9	88.3	85.3	76.7	72.2	66.4	90.1	—	—
Borris	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tylstrup	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Højer	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. brugsår 1954:									
Aakirkeby	35.5	39.6	35.5	33.8	32.5	27.2	43.6	37.2	—
Lyngby	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tystofte	58.8	62.3	55.6	52.0	47.1	42.5	67.3	57.2	55.9
Aarslev	64.1	70.4	66.6	61.7	58.6	47.7	72.5	71.0	67.9
Askov	65.7	69.1	66.1	62.5	57.9	56.2	76.7	67.0	—
Ødum	57.3	62.4	59.2	57.3	53.9	49.0	63.1	60.5	60.4
Borris	42.-	49.-	40.-	25.-	24.-	22.-	52.-	56.-	

Forsøg til sammenligning af bederoer og majs

Ved H. Bagge og Holger Hansen

557. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I beretningen omtales resultaterne af forsøg til sammenligning af bederoer og majs udført ved statens forsøgsstationer i årene 1949—1956. En foreløbig meddelelse om de 4 første års forsøgsresultater udsendtes i 504. meddelelse i 1953 og om hovedresultaterne af samtlige forsøg er der givet oplysning i 569. meddelelse 1957. Beretningen er udarbejdet af assistent *Holger Hansen* og forstander *H. Bagge,* Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

Dyrkning af moden majs her i landet er meget usikker, idet selv de tidligste hidtil forekommende majssorter ikke hvert år opnår en tilfredsstillende modenhed. Derimod kan majs dyrkes såvel til staldfoder som til ensilering.

Som staldfoderplante blev majs allerede i 1907—1910 i forsøg på statens forsøgsstationer sammenlignet med bederoer[1]. Bederoerne, Sludstrup Barres, blev sået omkring 1. maj og majsen, Hvid Hestetandsmajs, 2—3 uger senere.

Tørstofudbyttet i de enkelte forsøg og i gennemsnit af alle forsøgene ses af nedenstående oversigt:

		hkg tørstof pr. ha		Forholdstal for majs	Forholdstal gens. = 100	
		roer (rod + top)	majs	roer = 100	roer	majs
Lyngby	1907	86.7	33.9	39	117	54
	1908	98.6	69.5	71	133	110
	1909	70.1	47.6	68	94	76
	1910	89.3	106.1	119	120	169
Tystofte	1907	56.4	36.7	65	76	58
	1908	70.3	70.6	100	95	112
	1909	79.8	70.1	88	107	111
Askov	1907	78.3	17.1	22	105	27
	1908	62.8	70.2	112	85	112
	1909	44.4	46.1	104	60	73
	1910	73.5	89.4	122	99	142
Gennemsnit		74.3	62.9	85	100	100

1. 151. beretning fra St. Fsv. i Pl. 28. bd. 1922, s. 571.

Udbyttetallene er forholdsvis små. Roerne har i gennemsnit af de 11 forsøg givet 74,3 hkg tørstof pr. ha i rod + top, majsen 11,4 hkg eller 15 pct. mindre. I forhold til gennemsnittet har roernes udbytte varieret fra 60 til 133 pct. og majsens fra 27 til 169. Majsen har i 4 af forsøgene givet større tørstofudbytte end roerne, og den har navnlig klaret sig godt i den varme sommer 1910, men i de fleste forsøg ligger den lavere og i den kolde sommer 1907 meget lavere i udbytte end roerne. Majsen har på grundlag af disse forsøg kunnet karakteriseres som en mindre ydende og mere usikker afgrøde end roerne, og den har aldrig fået nogen betydning som staldfoderplante i Danmark.

I USA, hvor majsen som bekendt spiller en meget stor rolle i foderproduktionen både til modenhed og til grønhøstning til ensilering, har den været genstand for et storstilet forædlingsarbejde, som har ført til dannelsen af den såkaldte hybridmajs, der ikke alene har hævet udbyttet betydeligt i forhold til ældre fritbestøvede sorter, men samtidig har gjort det muligt at flytte majsdyrkningen stadig længere mod nord. Dette i forbindelse med, at majsdyrkningen i højere grad end roedyrkningen lader sig mekanisere, medførte, at der efter den 2. verdenskrig opstod interesse for at prøve dyrkning af den amerikanske hybridmajs til ensilering som hel eller delvis erstatning for roedyrkning.

Foranlediget heraf har der i årene 1949—1956 ved statens forsøgsstationer været udført forsøg til belysning af udbytteforholdet mellem bederoer og hybridmajs til grønhøstning til ensilering.

Forsøgsbetingelser

Forsøgene er gennemført på god lermuld ved Lyngby, Tystofte og Aarslev, på god sandmuld ved Tylstrup og på let sandmuld ved Jyndevad. Fra 1953 til 1956 er forsøgene desuden udført på svær lermuld med lerunderlag ved Ødum.

Forsøgene er udført som rækkeforsøg med 6 fællesparceller à 40—50 m² brutto. Ved høst er der fraskåret værnebælte ved siderne og enderne, så nettoparcellerne har været 26—33 m².

Forfrugten har i 19 af forsøgene været korn, 7 kløvergræs, 7 bælgsæd, 4 olieplanter, 3 kartofler, 2 majs og i 1 tilfælde tobak.

Gødskningen har overalt været som til roer, i reglen 200—1000 kg salpeter, 200—400 kg superfosfat og 200—400 kg kaligødning, afhængig af forfrugten og om der har været anvendt staldgødning og ajle.

Med enkelte undtagelser, Lyngby og Aarslev i 1949, hvor den anvendte roestamme var henholdsvis Barres, Øtofte og sukkerroe, Hunsballe, har den benyttede roestamme været Pajbjerg Rex. Af majs blev der i 1949, 1950 og ved Jyndevad i 1951 udsået Kingcrost K. F. 1, de øvrige forsøgssteder i 1951 Wisconsin 275 og i 1952—1956 har der overalt været anvendt Wisconsin 240. I alle tilfælde har majsudsæden været hybridmajs af amerikansk oprindelse og den har været leveret afsvampet.

Roerne er sået sidst i april og majsen først i maj, begge arter med 55 cm rækkeafstand og udtyndet til 25 cm i rækken.

Af roefrø er anvendt 18 kg og af majskærne i 1949—1951 50—100 kg pr. ha. Fra 1952 er majsen pletsået med hånden ved hjælp af plantepind eller læggeapparat, 2—3 kærner hvert sted. Sådybden har været 4—6 cm. Efter bladskifte er majsen udtyndet til een plante pr. plantested. I nogle tilfælde er der foretaget en efterplantning.

Med den anvendte række- og planteafstand svarer fuld plantebestand til 72 700 planter pr. ha, men, som det fremgår af nedenstående oversigt over planteantallet i de enkelte forsøg, har plantebestanden i adskillige af forsøgene været noget mangelfuld.

		Antal 1000 planter pr. ha								
		1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	Gns.
Lyngby,	roer	63.5	65.7	66.1	64.1	68.6	63.6	62.9	64.8	64.9
	majs	64.0	65.7	63.4	55.3	62.1	64.5	70.5	66.9	64.1
Tystofte,	roer	67.5	60.3	64.1	65.8	68.7	65.5	69.5	68.6	66.8
	majs	62.0	49.2	61.7	48.0	63.2	65.2	67.5	69.0	60.7
Aarslev,	roer	68.4	66.5	60.1	67.4	71.4	70.2	68.5	68.1	67.5
	majs	64.0	67.3	63.3	66.4	72.0	70.2	69.4	66.9	67.4
Tylstrup,	roer	66.5	69.1	41.8	68.4	71.4	69.4	68.6	71.6	65.8
	majs	65.1	96.1	58.6	62.7	69.8	67.2	64.5	71.2	69.4
Jyndevad,	roer	58.9	57.0	51.4	46.5	—	45.8	50.8	55.5	52.3
	majs	64.8	57.3	66.5	53.6	—	62.0	65.0	62.0	61.6
Ødum,	roer	—	—	—	—	70.4	68.0	69.6	64.6	68.2
	majs	—	—	—	—	53.9	60.9	66.3	63.3	61.1

Tabel 1. Oversigt over temperatur og nedbør i forsøgsårene

	Temperatur C°									Nedbør mm								
	Normal	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	Normal	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Lyngby																		
Maj	10.9	12.1	12.9	10.4	11.4	11.9	12.5	9.1	11.4	41	90	42	66	35	54	33	69	46
Juni	14.3	14.5	15.9	15.0	13.4	17.1	15.6	13.4	14.1	57	35	37	55	58	49	58	41	49
Juli	16.7	17.7	16.6	15.9	15.8	17.1	14.7	18.7	16.7	66	64	93	57	65	62	149	40	19
August	15.9	15.4	17.6	16.7	16.1	16.2	15.0	18.9	13.8	83	59	101	65	43	54	94	9	93
September	12.6	15.9	13.2	14.1	11.0	13.0	12.8	14.5	12.9	59	80	58	64	63	41	73	118	61
Oktober	8.3	11.0	8.7	8.7	6.9	10.9	9.2	8.7	8.0	60	26	48	1	98	39	105	68	73
Tystofte																		
Maj	11.1	11.6	12.7	10.1	11.3	12.1	12.4	9.1	11.4	38	70	24	57	44	59	4	82	15
Juni	14.5	14.4	15.6	15.0	13.4	16.5	15.5	13.1	13.7	44	17	32	44	79	82	35	52	38
Juli	16.8	17.2	16.2	15.8	15.6	17.3	14.5	18.3	16.7	68	50	82	50	43	49	128	48	54
August	16.4	15.8	17.7	16.9	16.4	16.5	15.1	18.6	14.1	67	30	114	97	39	65	142	31	72
September	13.2	16.4	13.6	14.7	11.5	13.2	13.3	14.9	13.3	53	97	76	47	53	46	52	79	50
Oktober	8.9	11.6	8.7	8.4	7.2	11.0	10.0	9.4	8.7	55	26	30	1	77	25	95	38	40
Aarslev																		
Maj	10.9	11.9	12.7	10.1	11.4	11.9	12.9	9.1	11.8	40	75	21	82	35	68	9	67	11
Juni	14.1	13.7	15.7	15.0	13.1	16.5	15.2	13.1	13.3	48	35	28	15	68	64	66	51	49
Juli	16.3	16.7	16.0	15.6	15.5	16.6	14.2	18.3	16.3	61	83	95	99	74	59	100	18	44
August	15.7	15.1	17.4	16.5	15.7	15.7	14.7	18.6	13.2	71	60	131	85	100	84	102	25	95
September	12.5	15.8	12.7	14.1	10.7	12.8	12.5	14.1	12.9	58	47	81	36	62	62	85	72	28
Oktober	8.2	11.1	8.3	7.8	7.0	10.6	9.6	8.5	8.1	62	45	31	5	106	39	125	41	49

Jyndevad

Maj	10.6	11.6	12.0	10.6	11.1	12.2	12.6	8.9	11.5	46	85	26	70	64	85	36	90	19
Juni	13.6	13.8	15.5	14.6	12.8	16.6	14.9	13.0	13.2	55	41	50	49	81	26	61	72	39
Juli	16.0	16.3	16.1	15.3	15.3	16.7	14.4	18.2	16.8	79	84	112	44	76	77	158	16	31
August	15.5	15.6	16.7	16.1	15.9	15.9	14.9	18.3	13.3	94	66	122	84	128	118	157	89	147
September	12.3	15.3	12.6	14.2	10.1	12.9	12.5	14.3	13.4	74	36	148	73	139	67	151	77	41
Oktober	8.1	11.0	7.9	7.6	7.3	10.6	9.8	8.2	8.2	79	65	64	23	127	41	130	100	65

Tylstrup

Maj	10.3	11.0	12.3	9.8	10.7	11.2	12.5	8.5	10.6	42	55	25	7	25	51	41	77	25
Juni	13.6	13.9	14.4	14.6	12.3	16.4	14.1	13.3	13.3	53	21	53	19	28	84	86	16	64
Juli	16.1	17.4	15.9	15.3	15.5	15.5	14.6	18.8	16.3	68	73	179	24	48	182	76	26	37
August	15.3	14.9	16.5	15.9	15.1	15.3	14.5	17.9	13.0	79	40	94	166	71	107	92	77	105
September	11.9	15.6	12.1	13.1	10.1	12.8	12.1	13.6	12.4	61	54	137	74	70	52	99	113	62
Oktober	7.7	10.1	8.2	7.8	6.3	10.5	8.5	7.8	7.3	67	119	86	10	100	54	121	92	37

Odum

Maj	—	—	—	—	—	11.2	12.3	8.4	11.3	—	—	—	—	—	57	33	46	15
Juni	—	—	—	—	—	16.4	14.4	13.0	13.0	—	—	—	—	—	71	69	38	75
Juli	—	—	—	—	—	15.5	14.2	18.4	16.1	—	—	—	—	—	92	83	42	48
August	—	—	—	—	—	15.2	14.3	18.3	12.8	—	—	—	—	—	134	75	36	94
September	—	—	—	—	—	12.4	12.0	13.8	12.5	—	—	—	—	—	45	110	77	35
Oktober	—	—	—	—	—	10.5	8.9	7.8	7.4	—	—	—	—	—	43	129	61	40

Da udbytteforholdet mellem roer og majs tilsyneladende ikke har været væsentlig påvirket af plantebestanden, og da bestemmelsen af dette udbytteforhold alligevel er ret grov, er resultaterne fra alle forsøgene, undtagen Jyndevad 1953, taget med i opgørelsen, selv om plantebestanden ikke har været helt tilfredsstillende.

Under væksten er afgrøden renholdt ved radrensning og håndhakning. For majsens vedkommende er radrensningen afsluttet med en svag hypning.

Til trods for, at der har været taget særlige forholdsregler for at holde fugle fra forsøgene efter såning, har der i flere tilfælde været fugleskade i majsen, særlig ved Lyngby og Tystofte.

Bortset fra fritfluer i 1956 ved Ødum, har majsen ikke været angrebet af andre skadedyr og har ej heller været udsat for sygdomme. Roerne derimod har ofte været hærget af såvel skadedyr som sygdomme. Særlig ved Lyngby og Tystofte har bedelus og virusgulsot optrådt i sådan grad, at udbyttet uden tvivl er blevet nedsat.

Vejrforholdene og navnlig temperaturen har haft stor indvirkning på udbyttet. For roernes vedkommende ikke alene gennem direkte indflydelse på væksten, men også indirekte derved, at eventuelle sygdomsangrebs omfang og grad påvirkes af de klimatiske forhold.

For majsen, der som tidligere nævnt har været fri for sygdomme, har temperaturen tilsyneladende været den klimafaktor, der har haft afgørende indflydelse på udbyttets storrelse.

Tabel 1 giver en oversigt over temperatur og nedbør i månederne maj-oktober ved samtlige stationer i alle år.

Det ses af tabellen, at 1949, 1950, 1951 og 1953 har haft over normal varme ved alle stationer, medens 1952, 1954 og 1956 har været koldere end normalt. 1955 havde en kold forsommer, men en meget varm mid- og eftersommer. 1954 var det kolde vejr ledsaget af stor nedbør. I enkelte år har afgroderne været udsat for nattefrost, således ved Lyngby 1951 og Jyndevad 1954.

Majsen er i reglen høstet i første halvdel og roerne er taget op i sidste halvdel af oktober. Ved majsens høstning er der afsat kort, jævn stub.

Umiddelbart efter afskæringen er kolberne brækket af stæng-

lerne og udbyttet af kolber (med svøb) og stængler (med blade) er bestemt hver for sig. I roerne er bestemt udbytte af både rod og top.

Af såvel rod som top og kolbe og stængel er der udtaget prøver til bestemmelse af tørstof. Desuden er tørstoffets procentiske indhold af råprotein, træstof, råfedt og aske bestemt og i roetoppen tillige indhold af sand.

Forsøgsresultaterne

UDBYTTE AF GRØNMASSE

I oversigten nedenfor er anført udbyttet af frisk afgrøde i gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og for alle forsøg:

	Antal forsøg	Friskvægt, hkg pr. ha, gennemsnit					
		roer			majs		
		rod	top	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
Lyngby	8	414	272	686	151	217	368
Tystofte	8	429	314	743	152	264	416
Aarslev	8	561	372	933	161	355	516
Tylstrup	8	477	296	773	157	297	454
Jyndevad	7	338	199	537	126	174	300
Odum	4	515	484	999	145	309	454
Gens	43	452	309	761	150	267	417

Det ses, at i gennemsnit har roerne givet ca. 1½ gang så stor grønmasse som majsen. Det største masseudbytte i rod alene er opnået ved Aarslev, medens Ødum ligger højest med topudbytte og har også det højeste samlede udbytte af rod og top. Det laveste udbytte både af rod og top er målt ved Jyndevad. Af majs er det mindste udbytte af grønmasse målt ved Jyndevad og det højeste ved Aarslev.

AFGRØDENS TØRSTOFINDHOLD

Afgrødernes tørstofindhold, ligeledes som gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og for alle forsøg, er meddelt omstående:

	Antal forsøg	Roe-vægt g	pct. tørstof					pct. kolbe-tørstof
			roer		majs			
			rod	top	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	
Lyngby.....	8	639	18.3	12.7	23.9	21.4	22.4	45
Tystofte.....	8	648	18.0	11.3	26.9	18.9	21.9	44
Aarslev.....	8	830	18.7	11.6	27.2	18.6	21.3	40
Tylstrup.....	8	725	20.1	11.5	20.4	19.4	19.8	36
Jyndevad.....	7	646	20.6	12.7	21.9	17.9	19.6	47
Ødum.....	4	756	19.3	10.7	23.2	18.7	20.1	37
Gens.....	43		19.2	11.7	24.0	19.3	21.0	41

Roernes tørstofindhold har gennemsnitlig været 19,2 pct. i roden og 11,7 pct. i toppen, hvilket er henholdsvis 1,8 og 9,3 pct. lavere end i den samlede majsafgrøde. Det bemærkes, at roernes tørstofindhold har været større i Jylland end på Øerne og omvendt for majsens vedkommende. Normalt vil roernes tørstofindhold falde med tiltagende roestørrelse, men det er ikke tilfældet i disse forsøg, hvor det lave tørstofindhold ved Lyngby og Tystofte forekommer i forbindelse med forholdsvis små roer. Forklaringen herpå må formentlig søges i stærkere angreb af virusgulsot m. v. ved Lyngby og Tystofte end ved de øvrige forsøgssteder. Majsens højere tørstofindhold på Øerne skyldes, at kolberne, der har haft højere tørstofindhold end stængler og blade, har udgjort en større andel af det samlede tørstofudbytte på Øerne end i Jylland; en undtagelse herfra danner dog Jyndevad, men her skyldes forholdet det, at stænglen på den lette, tørre jord ofte kun når en ringe udvikling.

UDBYTTET AF TØRSTOF

I tabel 2 er udbyttet af tørstof på grundlag af udbyttet af frisk afgrøde og de respektive tørstofprocenter beregnet som gennemsnit for de enkelte forsøgssteder for de enkelte år (gennemsnit af 4 steder) og for alle forsøg.

Af de 4 stationer, hvor forsøgene har været gennemført alle år, har såvel roer som majs givet det højeste udbytte af tørstof ved Aarslev, henholdsvis 148,2 og 109,9 hkg pr. ha. Laveste udbytte af både roer og majs er opnået ved Lyngby, hvor roerne har givet

Tabel 2. Tørstofudbytte

	Antal forsøg	hkg pr. ha						Forholdstal for majs roer = 100	Forholdstal gns. = 100	
		roer			majs					
		rod	top	rod + top	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt		roer	majs
Lyngby..	8	75.9	34.6	110.5	36.0	46.3	82.3	74	90	94
Tystofte .	8	77.0	35.4	112.4	40.8	50.0	90.8	81	92	104
Aarslev..	8	105.0	43.2	148.2	43.9	66.0	109.9	74	121	126
Tylstrup.	8	96.0	34.1	130.1	32.0	57.8	89.8	69	106	103
Jyndevad	7	69.5	24.0	93.5	27.6	31.1	58.7	63	76	67
Odum...	4	99.3	51.7	151.0	33.7	57.8	91.5	61	123	105
Gns.....	43	86.4	36.1	122.5	36.0	51.4	87.4	71	100	100
1949....	4	98.5	32.2	130.7	32.0	64.8	96.8	74	104	104
1950....	4	93.2	36.0	129.2	50.7	63.9	114.6	89	103	123
1951....	4	87.5	38.8	126.3	38.6	52.3	90.9	72	101	98
1952....	4	66.6	31.8	98.4	26.5	52.4	78.9	80	79	85
1953....	4	108.1	41.5	149.6	52.1	59.2	111.3	74	119	120
1954....	4	76.4	43.6	120.0	36.0	50.0	86.0	72	96	92
1955....	4	78.0	32.0	110.0	50.6	44.5	95.1	86	88	102
1956....	4	99.6	39.0	138.6	18.9	52.8	71.7	52	111	77
Gns.....	32	88.5	36.8	125.3	38.1	55.0	93.1	74	100	100

110,5 hkg og majsen 82,3 hkg pr. ha. Det laveste gennemsnitsudbytte for alle forsøgssteder er høstet ved Jyndevad både af roer og majs, henholdsvis 93,5 og 58,7 hkg pr. ha. Højeste gennemsnitsudbytte af roer er høstet ved Ødum, nemlig 151,0 hkg pr. ha, men Ødums tal omfatter kun årene 1953—1956 og i de pågældende år har Aarslev også haft større gennemsnitsudbytte end Ødum.

Ved Lyngby, Tystofte og Aarslev har majsen givet mere tørstof end roerne i rod alene, medens dette ikke er tilfældet ved Jyndevad, Tylstrup og Ødum. Det samlede udbytte af tørstof i roerne har været større end majsens ved alle stationer. I gennemsnit for alle 43 forsøg har roerne givet 122,5 og majsen 87,4 hkg tørstof pr. ha. Omregnes udbyttet af roer til 100, bliver forholdstallet som vist i tabellen størst ved Tystofte, hvor det er 81 og lavest ved Tylstrup, hvor det er 69. Endnu lavere ligger majsens udbytte både ved Jyndevad og Ødum, 63 og 61, men her har der som tidligere nævnt ikke været forsøg i alle år. I gennemsnit for alle forsøgene er forholdstallet 71.

Det vil bemærkes, at udbyttet af majsen har været omtrent ens ved Tystofte og Tylstrup og det dårligere udbytteforhold for

majsen ved Tylstrup skyldes et betydeligt større udbytte af roerne her end ved Tystofte. Årsagen til, at roerne ved Tystofte - - og det samme gælder forøvrigt Lyngby — giver så meget mindre end ved Tylstrup er formentlig som allerede berørt under omtalen af roernes tørstofindhold, at roerne ved Tystofte og Lyngby har været angrebet af virusgulsot.

Tabellens to yderste kolonner til højre viser henholdsvis roernes og majsens tørstofudbytte fra sted til sted i forholdstal, når gennemsnitsudbyttet for alle forsøg sættes = 100. Stedsvariationen har for roernes vedkommende været fra 76 til 123 og for majsen fra 67 til 126.

I tabellens nederste halvdel er udbytteforholdet i de enkelte år og udbyttevariationen fra år til år belyst, idet der i dette afsnit af tabellen kun er medtaget resultaterne fra de 4 forsøgssteder Lyngby, Tystofte, Aarslev og Tylstrup, hvor forsøgene har været gennemført i alle 8 år.

Gennemsnitsudbyttet for disse 32 forsøg er lidt højere end for samtlige forsøg og majsens udbytte i forhold til roernes har været lidt bedre, 74 pct. mod 71 pct. for alle forsøgene. Roernes laveste tørstofudbytte er opnået i 1952, 98,4 hkg pr. ha i rod + top og det højeste 1953, 149,6 hkg pr. ha. Af majsen høstedes det mindste tørstofudbytte i 1956, 71,7 hkg pr. ha og det største i 1950, 114,6 hkg pr. ha. Udtrykt i forholdstal med roernes udbytte = 100 gav majsen i 1950 89 og i 1956 kun 52.

Med det gennemsnitlige tørstofudbytte for henholdsvis roer og majs = 100 har udbyttet for roernes vedkommende varieret fra 79 til 119 og for majsens fra 77 til 123, altså lidt større variation for majsen end for roerne.

Gennemsnitstemperaturen i sommermånederne har i forsøgsperioden varieret fra sted til sted — største forskel er 0,6° C. — men der er ikke nogen sikker sammenhæng mellem stedets temperatur og majsens og roernes absolutte udbytte, formentlig fordi nedbør, jordbund, godskning og sygdomme griber forstyrrende ind.

Stilles derimod årene i rækkefølge efter gennemsnitstemperaturen synes der, som det fremgår af omstående oversigt, at være en tydelig sammenhæng mellem temperaturen og majsens tørstofudbytte.

Med undtagelse af 1949, hvor majsen blev høstet for tidligt, falder majsens tørstofudbytte og tørstofindhold nogenlunde regelmæssigt med aftagende temperatur. For roernes vedkommende ses ikke tilsvarende sikre forbindelse mellem temperatur og udbytte.

	Gennemsnit for Lyngby, Tystofte, Aarslev og Tylstrup							
År	1949	1953	1950	1955	1951	1954	1956	1952
Gns. temp. °C maj—september	14.9	14.8	14.7	14.7	14.1	14.0	13.6	13.1
Majs, hkg tørstof pr. ha	96.8	111.3	114.6	95.1	90.9	86.0	71.7	78.9
Majs, pct. tørstof	18.8	24.5	24.2	25.1	21.1	19.9	18.1	17.1
Roer (rod + top) hkg tørstof pr. ha	130.7	149.6	129.2	110.0	126.3	120.0	138.6	98.4

Nedbørens mængde og fordeling synes ikke at betyde så meget for majsens udvikling og vækst som for bederoerne, og i hvert fald er den ikke så følsom over for kortere tørkeperioder som disse. En regnfuld sommer er imidlertid ofte kold, og under sådanne forhold giver majsen et lavt udbytte.

UDBYTTE AF FODERENHEDER

Roernes, roetoppens og majsens tørstof har ikke samme foderværdi. Ved en sammenligning mellem roernes og majsens foderværdi er det derfor nødvendigt at foretage en omregning af tørstoffet til f.e., hvilket er sket i tabel 3 — som gennemsnit for forsøgsstederne og for årene på tilsvarende måde som for tørstofudbyttet i tabel 2. Til 1 f.e. er regnet 1,1 kg roetørstof, 1,5 kg sandfri toptørstof og 1,5 kg majstørstof. F.e. i top er reduceret med 10 pct., idet toppen ikke samles så nær op i praksis.

Sammenlignet med tørstofudbyttet giver omregningen til f.e. ingen væsentlig forskydning i udbytteforholdet fra sted til sted og fra år til år. Men majsens udbytte i forhold til roernes er her væsentlig lavere. I gennemsnit for samtlige forsøg har roerne givet 10 020 og majsen 5 830 f.e. Med roernes udbytte = 100 er der for majsen opnået 58 varierende fra 66 ved Tystofte til 50 ved Jyndevad. Udbytteforholdet i de enkelte år varierer fra 72 i 1950 til 42 i 1956.

Majsen har således såvel gennemsnitligt som fra år til år og

Tabel 3. Udbytte af f.e.

	Antal forsøg	Antal 100 pr. ha				Forholdstal for majs roer = 100	Forholdstal gns. = 100	
		roer			majs			
		rod	top	rod+top			roer rod+top	majs
Lyngby	8	69.0	20.8	89.8	54.9	61	90	94
Tystofte	8	70.0	21.2	91.2	60.5	66	91	104
Aarslev	8	95.5	25.9	121.4	73.3	60	121	126
Tylstrup	8	87.4	20.4	107.8	59.9	55	108	103
Jyndevad	7	63.2	14.4	77.6	39.1	50	77	67
Ødum	4	90.3	31.0	121.3	61.0	50	121	105
Gns.	43	78.5	21.7	100.2	58.3	58	100	100
1949	4	89.5	19.3	108.8	64.5	59	106	104
1950	4	84.7	21.6	106.3	76.4	72	104	123
1951	4	79.5	23.3	102.8	60.6	59	100	98
1952	4	60.5	19.1	79.6	52.6	66	78	85
1953	4	98.3	24.9	123.2	74.2	60	120	120
1954	4	69.5	26.2	95.7	57.3	60	93	92
1955	4	70.9	19.2	90.1	63.4	70	88	102
1956	4	90.5	23.4	113.9	47.8	42	112	77
Gns.	32	80.4	22.1	102.5	62.1	61	100	100

fra sted til sted givet betydeligt mindre udbytte end roerne og dens udbytte har varieret mere fra gennemsnitsudbyttet end disses.

Spørgsmålet er så, om arbejdsomkostningerne ved majsdyrkningen er så meget mindre end ved roedyrkning, at det kan opveje majsens mindreudbytte. Hidtil udførte arbejdsundersøgelser[1] i roer og majs viser imidlertid, at vel kræver majsen mindre arbejdsomkostninger pr. ha, men omregnet pr. produceret f.e. har arbejdsomkostningerne ved majsdyrkningen og rodfrugtdyrkningen omtrent været de samme, hvilket taler til ugunst for majsdyrkningen.

Erstatning af en del, f. eks. en trediedel af roemarken med majs, vil medføre lidt mindre udbyttesvingninger fra år til år, men da udbyttet herved i alle år bliver mindre end ved roedyrkning alene, kan heller ikke dette motivere en udvidet majsdyrkning.

De fundne udbyttetal er bestemt ved høst, og afgroderne skal opbevares i kortere eller længere tid, hvorunder der sker et tab, der ikke er lige stort for roer, roetop og majs og for roernes ved-

1. Landbrugsministeriets produktivitetsudvalgs mekaniseringsudvalgs undersøgelser over dyrkning af roer og majs i 1954, 1955 og 1956.

kommende langt større i sommertiden end i vintertiden. Tabene varierer iøvrigt fra år til år og fra sted til sted. Ved ensilering af roetop må regnes med et tab på 25 –30 pct. af foderværdien, af majs med et tørstofindhold på 25—30 pct. formentlig ca. 15 pct., ved lavere tørstofindhold noget mere. I vinterhalvåret kan tørstoftabet i roerne begrænses til ca. 10 pct., medens roer, der skal opbevares til hen i juli ofte lider tab på ca. 40 pct. I nedenstående oversigt er beregnet, hvor store mængder foder, der ved de enkelte forsøgsstationer og i de enkelte år og med anvendelse af de nævnte tabsprocenter vil være til rådighed af roer og majs til henholdsvis vinterfodring og sommerfodring.

	Antal forsøg	Antal 100 f.e. pr. ha til opfodring i vintertiden		forholdstal for majs	i sommertiden		forholdstal for majs
		roer	majs	roer = 100	roer	majs	roer = 100
Lyngby	8	76.7	46.7	61	56.0	46.7	83
Tystofte	8	77.8	51.4	66	56.8	51.4	90
Aarslev	8	104.0	62.3	60	75.4	62.3	83
Tylstrup	8	93.0	50.9	55	66.7	50.9	76
Jyndevad	7	67.0	33.2	50	48.0	33.2	69
Ødum	4	103.0	51.9	50	75.9	51.9	68
Gens	43	85.9	49.6	58	62.3	49.6	80
1949	4	96.1	54.8	57	69.2	54.8	79
1950	4	91.3	64.9	71	65.9	64.9	98
1951	4	87.9	51.5	59	64.0	51.5	80
1952	4	67.9	44.7	66	49.7	44.7	90
1953	4	105.9	63.1	60	76.4	63.1	83
1954	4	80.9	48.7	60	60.0	48.7	81
1955	4	77.2	53.9	70	55.9	53.9	96
1956	4	97.9	40.6	41	70.7	40.6	57
Gens	32	87.9	52.8	60	63.7	52.8	83

Ved denne beregning er majsen i alle tilfælde ikke stillet for ugunstigt. Til opfodring i vintertiden giver majsen ca. 60 pct. af roernes foderværdi varierende efter sted og år meget nær som i udbyttet af tørstof. Til sommerfodring når majsen ved Tystofte op på 90 pct. af roernes foderværdi, men i gennemsnit for alle forsøg kun ca. 80 pct. og kun i de for majsen gunstigste år 1950 og 1955 kommer majsen omtrent på højde med roerne i foderværdi ved opfodring i sommertiden.

TØRSTOFFETS KEMISKE SAMMENSÆTNING

Mellem to så vidt forskellige afgrøder som roer og majs er forskellen i tørstoffets kemiske sammensætning stor. Derimod viser analyserne af de enkelte prøver, at der ikke er større forskelle i tørstoffets sammensætning fra år til år, hverken hos roer eller majs, og i hvert fald ikke større end at det må anses for fyldestgørende kun at meddele de gennemsnitlige analyseresultater. Disse ses af nedenstående oversigt:

	I pct. af tørstoffet				
	i roer		i majs		
	rod	top	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
Råprotein	6.9	16.8	9.8	9.1	9.4
N-fri ekstraktstoffer	83.7	58.0	72.5	54.5	61.9
Træstof	5.3	11.0	14.7	29.0	23.1
Aske	4.1	14.2	3.0	7.4	5.6

Da indholdet af råfedt i både roer og majs har været lavt, 2—3 pct. og væsentlig består af farvestoffer, harpiks m. m., er råfedt ved opgørelsen medreget i gruppen N-fri ekstraktstoffer.

Af oversigten ses, at roernes rodtørstof har et lavt indhold af råprotein, træstof og aske og et højt indhold af N-fri ekstraktstoffer. I toptørstoffet er indholdet af råprotein, træstof og aske 2—3 gange så højt som i rodtørstoffet, hvilket medfører, at toppens indhold af N-fri ekstraktstoffer kun udgør 58 pct. mod 83,7 pct. i rodtørstoffet.

Den samlede majsafgrøde har 1,5 gange så højt råproteinindhold og askeindhold og 4—5 gange så højt træstofindhold som roernes rodtørstof. Til gengæld er indholdet af N-fri ekstraktstoffer væsentlig lavere, 61,9 pct. Sammenlignet med roetoppen har majsen lavere råprotein- og askeindhold og betydeligt højere træstofindhold, medens indholdet af N-fri ekstraktstoffer har været omtrent det samme. I majsafgrøden er det især stængel og blade, der møder med højt træstof- og askeindhold og lavt indhold af kvælstoffri ekstraktstoffer. Den væsentligste forskel i roernes og majsens sammensætning er imidlertid træstofindholdet, der i majsen er 4—5 gange så højt som i roernes rodtørstof og ca. dobbelt så højt som i toptørstoffet. Et indhold af træstof medfører i almindelighed en lavere foderværdi og ifølge

forsøg ved Landøkonomisk Forsøgslaboratorium skal der da også til 1 f.e. beregnes 1,5 kg majstørstof mod 1,1 kg roetørstof og 1,5 kg toptørstof.

På grundlag af torstofudbyttet og analyseresultaterne er i nedenstående oversigt beregnet udbytte af råprotein, kvælstoffri ekstraktstoffer, træstof og aske.

	hkg pr. ha					
	roer			majs		
	rod	top	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
Råprotein	6.0	6.0	12.0	3.5	4.7	8.2
Kvælstoffri ekstraktstoffer	72.2	21.0	93.2	26.1	27.9	54.0
Træstof	4.6	4.0	8.6	5.3	15.0	20.3
Aske	3.6	5.1	8.7	1.1	3.8	4.9

Roerne har ialt givet 12,0 hkg råprotein pr. ha ligeligt fordelt på rod og top. I majsen er kun opnået 8,2 hkg råprotein pr. ha eller ca. $^2/_3$ af roernes råproteinudbytte. Da udbyttet i 100 f.e. pr. ha for rod, top og majs har været henholdsvis 78,5, 21,7 og 58,3, har det gennemsnitlige indhold af råprotein pr. f.e. været rundt regnet 75, 250 og 140 g pr. f.e.

Af kvælstoffri ekstraktstoffer og aske er udbyttet næsten dobbelt så højt i roerne som i majsen, medens denne giver mere end dobbelt så højt træstofudbytte som roerne.

SAMMENDRAG

På statens forsøgsstationer ved Lyngby, Tystofte, Aarslev, Jyndevad, Ødum og Tylstrup er der i årene 1949—1956 udført forsøg til sammenligning af udbyttet af bederoer og amerikansk hybridmajs. Forsøget i 1953 ved Jyndevad mislykkedes og i 1949--1952 er det ikke gennemført ved Ødum. Ialt foreligger resultater fra 43 forsøg.

Bederoerne har med et par undtagelser været fodersukkerroer, Pajbjerg Rex. Hybridmajsen var i 1949, 1950 og ved Jyndevad 1951 Kingscrost K. F. 1, de øvrige steder i 1951 Wisconsin 275 og i 1952—1956 overalt Wisconsin 240. For begge arter tilstræbtes en plantebestand på 72 700 pr. ha, men den har i flere af forsøgene

været væsentlig mindre. Majsen er gennemgående høstet i 1. og roerne i 2. halvdel af oktober. Der er bestemt udbytte af frisk afgrøde, i roerne af rod og top og i majsen af kolbe med svøb og stængel med blade. I den friske afgrøde er udført tørstofbestemmelse. Tørstoffet er underkastet analyse for kvælstof, træstof og aske og roetoptørstoffet tillige for sand.

I gennemsnit for alle forsøgene har roerne givet ca. 1½ gange majsens udbytte af grønmasse. Roernes tørstofindhold har gennemsnitlig været 19,2 pct. i roden og 11,7 pct. i toppen mod 21,0 pct. tørstof i den samlede majsafgrøde.

I samlet tørstofudbytte har roerne gennemsnitlig givet 122,5 og majsen 87,4 hkg pr. ha. Med roernes udbytte = 100 bliver det for majsen 71. Dette udbytteforhold har varieret stærkt fra sted til sted og fra år til år. Ved Tystofte har majsens forholdstal således været 81 mod 69 ved Tylstrup og kun 63 ved Jyndevad. Majsen har klaret sig bedst i 1950 med forholdstallet 89 og dårligst i 1956 med forholdstallet 52.

Ud fra det gennemsnitlige udbytte for henholdsvis roer og majs har majsen vist lidt større variation end roerne såvel fra sted til sted som fra år til år.

Ved omregning af tørstoffet til f.e. forringes majsens stilling yderligere, fordi der medgår mere tørstof af majs end af roer til en f.e. Gennemsnitlig har roerne givet 10 020 og majsen 5 830 f.e. pr. ha. Sættes roernes udbytte = 100 er der for majsen opnået 58 varierende fra 66 ved Tystofte til 50 ved Jyndevad og fra 72 i 1950 til 42 i 1956.

Majsen har således såvel i gennemsnit for samtlige forsøg som fra sted til sted og fra år til andet givet betydeligt mindre udbytte end roerne og dens udbytte har varieret mere fra gennemsnitsudbyttet end disses.

Kemiske analyser viser, at roernes rodtørstof har lidt lavere og toptørstoffet dobbelt så højt råproteinindhold som majsens. I samlet afgrøde ligger roernes råproteinindhold lidt over majsens, men da der af sidstnævnte medgår noget mere tørstof til en f.e. er råproteinindholdet pr. f.e. lidt større for majsen end for roerne, nemlig henholdsvis ca. 140 og ca. 120. Majsen har 3 gange så højt træstofindhold i tørstoffet som roerne (rod + top), medens askeindholdet er noget lavere.

Hidtil udførte arbejdsundersøgelser i roer og majs viser ingen fordel for majsdyrkning, når arbejdsomkostningerne beregnes pr. produceret f.e.

Til vinterfodring vil roerne kunne opbevares med samme eller mindre tab end majsen og kun til opfodring om sommeren må der regnes med væsentlig større opbevaringstab i roerne end i majsen. Men selv under forudsætning af et tab på 40 pct. i roen, vil majsen til sommerfodring kun undtagelsesvis komme på højde med roerne i foderværdi.

Med de majssorter (hybrider), der for tiden står til rådighed vil det derfor næppe være tilrådeligt i større omfang at dyrke majs til erstatning for roer.

SUMMARY

At the State experiment stations of Lyngby, Tystofte, Aarslev, Jyndevad, Ødum, and Tylstrup, 43 experiments were carried out during the years 1949 to 1956 for the purpose of comparing the yield of beets to that of American hybrid maize.

With a few exceptions, the beets were Pajbjerg Rex fodder sugar beets. The hybrid maize was in 1949, 1950, and at Jyndevad in 1951 the Kingscrost K.F. 1, in the other places Wisconsin 275 in 1951, and during the period 1952 to 1956 Wisconsin 240 in all places. For both species a plant growth of 72.700 per hectare was aimed at, but in several cases the plant growth was considerably smaller. The maize was generally harvested during the first half of October, the beets during the second half. The determinations of yields were made on fresh crops, in the case of beets on root and top, and in the case of the maize on ears with husk and stems with leaves. The fresh corps were subject to dry matter determinations. The dry matter was subject to analyses as to contens of nitrogen, crude fibre, ashes, and in the case of the beet top dry matter also as to sand.

On an average of all experiments, the yield in green matter of the beets was about 1½ that of the maize. The matter contents of the beets was on an average 19,2 per cent in the case of the root, and 11,7 per cent in the top against 21,0 per cent dry matter in the total crop of the maize. The total yield in dry matter of the beets was on an average 122,5 hectokilos per hectare, whereas that of the maize was 87,4 hectokilos per hectare. If the yield of the beets is put at 100, this corresponds to 71 in the case of the maize. These proportions of yield have varied considerably from place to place and from year to year. At Tystofte the proportional of the maize was thus 81 against 69 at Tylstrup, and only 63 at Jyndevad. The maize came off best in 1950 with

the proportional 89 and came out worst in 1956 with the proportional 52.

From the average yield of beets and maize respectively, the maize showed a somewhat greater variation than the beets from place to place as well as from year to year.

By conversion of the dry matter into feed units, the position of the maize is further reduced, because one feed unit takes more dry matter of maize than of beets. On an average the beets gave 10.020 and the maize 5.830 feed units per hectare. If the yield of the beets is put at 100, 58, varying from 66 at Tystofte to 50 at Jyndevad, and from 72 in 1950 to 42 in 1956, were obtained in the case of the maize.

Thus the maize on an average of all experiments as well as from place to place and from year to year gave a considerably smaller yield than the beets, and its yield was differing more from the average than the yield of the beets.

As to the contents of crude protein, chemical analyses show that the root dry matter of the beets contains a little less than, the top dry matter twice as much as the maize.

In the entire crop contents of crude protein of the beets is a little superior to that of the maize, but as it takes a little more dry matter of the latter to form one feed unit, the contents of crude protein per feed unit is a little higher in the case of the maize than in that of the beets, viz. about 140 and about 120 respectively. The dry matter of the maize contains three times as much crude fibre as that of the beets (root + top), whereas its contents of ashes is somewhat lower.

The practical studies of beets and maize made up to now do not show any advantage of the cultivation of maize over that of beets when the costs are calculated per feed unit produced.

For winter feeding, it will be possible to store the beets with the same or a somewhat smaller waste than in the case of the maize, and only when feeding in summer is concerned, a considerably greater waste by storing must be taken into account for the beets than for the maize. But even on the assumption of a waste of about 40 per cent of the beets, the maize — when used as summer fodder — will only in a few exceptional cases reach the standard of the beets in fodder-value.

With the strains of maize (hybrids) which, for the time being, are at our disposal, it would, consequently, hardly be advisable to grow maize to a great extent in substitution of beets.

Hovedtabel. Sammenligning mellem roer og majs

hkg tørstof pr. ha

År	Roer			Majs			Roer			Majs		
	rod	top[1]	rod + top	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	rod	top[1]	rod + top	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
	Lyngby						Tystofte					
1949	92.6	26.9	119.5	45.0	65.0	110.0	54.8	26.8	81.6	16.9	46.8	63.7
1950	80.8	45.3	126.1	55.6	57.5	113.1	70.1	32.1	102.2	59.1	42.8	101.9
1951	97.7	52.0	149.7	31.5	46.6	78.1	85.5	46.5	132.0	44.2	41.3	85.5
1952	51.5	19.1	70.6	19.0	37.6	56.6	40.7	28.0	68.7	21.0	44.0	65.0
1953	92.2	38.1	130.3	45.7	44.4	90.1	115.8	37.9	153.7	61.7	57.8	119.5
1954	53.1	32.5	85.6	38.8	38.5	77.3	56.8	38.6	95.4	40.9	53.8	94.7
1955	63.8	20.4	84.2	43.0	39.7	82.7	84.5	36.4	120.9	57.3	51.8	109.1
1956	75.4	42.7	118.1	9.4	41.3	50.7	107.9	37.1	145.0	24.9	61.9	86.8
	Aarslev						Tylstrup					
1949	121.9	45.0	166.9	41.1	90.4	131.5	124.8	30.0	154.8	24.8	57.0	81.8
1950	97.9	33.1	131.0	57.5	85.4	142.9	123.8	33.5	157.3	30.7	69.7	100.4
1951	92.6	47.7	140.3	56.2	80.0	136.2	74.3	9.0	83.3	22.6	41.4	64.0
1952	83.4	47.6	131.0	36.3	61.3	97.6	90.9	32.2	123.1	29.6	66.6	96.2
1953	135.1	44.1	179.2	58.8	67.1	125.9	89.4	45.7	135.1	42.1	67.7	109.8
1954	100.2	56.6	156.8	34.2	50.9	85.1	95.5	46.7	142.2	29.9	56.8	86.7
1955	96.8	35.0	131.8	46.4	43.6	90.0	67.0	36.1	103.1	55.7	42.8	98.5
1956	112.4	36.5	148.9	20.5	49.0	69.5	102.7	39.5	142.2	20.8	59.0	79.8
	Jyndevad						Ødum					
1949	66.8	16.0	82.8	15.7	24.5	40.2	—	—	—	—	—	—
1950	112.4	22.6	135.0	37.5	45.6	83.1	—	—	—	—	—	—
1951	57.5	29.7	87.2	34.7	37.9	72.6	—	—	—	—	—	—
1952	68.2	25.0	93.2	12.6	30.1	42.7	—	—	—	—	—	—
1953	—	—	—	—	—	—	108.4	58.5	166.9	44.3	57.9	102.2
1954	53.9	14.0	67.9	21.7	23.4	45.1	89.7	71.2	160.9	26.4	60.9	87.3
1955	56.3	28.5	84.8	54.0	31.5	85.5	94.7	33.7	128.4	53.3	56.1	109.4
1956	71.1	32.1	103.2	17.0	25.0	42.0	104.4	43.4	147.8	11.0	56.1	67.1

[1]. Sandfri.

Iagttagelser og forsøg vedr. skrubben frugt og bladpletter hos Cox's Orange

Ved Karen Dalbro

558. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen omhandler en del af en undersøgelse over æblesorten Cox's Orange's trivsel under forskellige jordbunds- og klimaforhold i årene 1953—56. Undersøgelsen, der er foretaget af statens forsøgsstation, Blangstedgaard, med økonomisk støtte af Statens almindelige Videnskabsfond, har foreløbig taget sigte på at belyse forekomsten af bladpletter og af skrubben frugt. Det meste af arbejdet er udført af assistent, lic. agro. *Karen Dalbro*, der også har udarbejdet beretningen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLD

	Side
Indledning	112
Arbejdsgang	113
Vejrforhold	114
Undersøgelser vedr. skrubben frugt	116
» » Cox's Orangepletter	131
Sammendrag og diskussion	142
Summary	146

Indledning

Formålet med nærværende Cox's Orangeundersøgelse har været at søge at finde årsagerne til, at Cox's Orange i mange plantager - - trods tilsyneladende god pasning - giver utilfredsstillende udbytteresultater, navnlig med hensyn til kvaliteten. Der er investeret store kapitaler i Cox's Orangeplantninger, og det har derfor stor økonomisk interesse, om forholdene vedrørende Cox's Orange's krav til vækstbetingelserne kunne klarlægges, og frugtavlerne vejledes derefter.

Ved undersøgelsen er der foreløbig gjort forsøg på at klarlægge årsagerne til forekomsten af skrubben frugt og af Cox's Orangepletter på bladene. Endvidere er der i plantager, hvor det har været muligt, gjort forsøg på at afhjælpe de fundne uheldige jordbundsforhold.

Der er tidligere gjort forsøg på at finde årsagerne til bladpletter hos Cox's Orange (*Mann* og *Wallace* 1925, *W. Norrie* 1951, *Bömeke* og *Müller* 1956), og forekomsten af skrubben frugt er søgt belyst ved sprøjtningsforsøg (*N. Esbjerg* 1929, *N. Dullum* 1931 og fl.).

Arbejdsgang

Denne undersøgelse har været tilrettelagt således, at de Cox's Orangetræer, der indgår i forsøgsstationens gødnings- og kulturforsøg af forskellig art, har været under stadig observation. Tillige er der foretaget undersøgelser og iagttagelser i 20 private frugtplantager på Fyn.

De private plantager er udvalgt således, at forskellige jordbundstyper er repræsenteret. Der er så vidt muligt valgt arealer med gode og med dårlige træer i samme plantage, således at træernes pasning med hensyn til gødskning, sprøjtning m. v. har været ens for de gode og de dårlige træer.

Der er i alle plantager taget jordprøver til analyse og udført jordprofilbeskrivelse til ca. 2,5 m dybde. Grundvandstanden er så vidt muligt fulgt året rundt. Træernes sundhedstilstand er beskrevet ved måling af skudtilvækst og bedømmelse af løvmængde, løvfarve, bladpletter, næringsmangelsymptomer, bladfald, blomstring og frugtsætning, frugtens farve og kvalitet.

1953. En undersøgelse af fugtighedsforholdene i jorden blev påbegyndt dels ved boringer af huller til 2,5 m dybde og målinger af grundvandets skiftende niveau heri sommeren igennem, dels ved udtagning af jordprøver i 2 dybder, 0—25 cm og 25—50 cm og bestemmelse af vandindholdet beregnet efter tørring i ovn. Prøverne blev udtaget 3 gange i løbet af sommeren, men det blev klart, at skulle denne metode føre til nyttige oplysninger, måtte prøverne udtages langt oftere, og da analysen er forbundet med et ret stort arbejde, blev denne metode opgivet til fordel for anbringelse af tensiometre.

En mikroskopisk undersøgelse af rødderne på nogle gode og nogle dårlige træer fra Blangstedgaard blev foretaget af lic. agro. *E. Helmers*. Rødderne fra de dårlige træer havde i stedet for siderødder brune, forkorkede ar, men derudover kunne intet sygdomsangreb eller anden årsag hertil konstateres, og en videre undersøgelse ad denne vej blev stillet i bero.

1954. Der blev boret huller til iagttagelse af grundvandets skiftende niveau i flere plantager, og karakter vedrørende træernes trivsel blev givet 5—6 gange i løbet af vækstperioden. Eventuelle forskelle i jordtemperaturen under gode og dårlige træer søgtes påvist ved hjælp af termistores i 25 cm dybde. Apparaturet fungerede ikke tilfredsstillende, og denne del af undersøgelsen blev opgivet.

Fugtighedsforholdene søgtes belyst ved anbringelse af tensiometre i 40 cm dybde i 2 plantager ved gode og mere eller mindre dårlige træer, ialt 5 steder. Af tensiometrenes bevægelser kunne kun sluttes, at de gode, løvrige træer i forårstiden havde et større vandforbrug end træerne i dårlig trivsel, og at den lettere jord blev mere tør end den svære, hvilket man i forvejen kunne regne med.

1955. Undersøgelsen var i store træk tilrettelagt som året for, nogle flere private plantager blev taget med for at få de teorier, der kunne opstilles efter iagttagelserne i 1953—54 nøjere belyst.

1956. Undersøgelsen koncentrerede sig dette år dels om karforsøg ved Blangstedgaard og sprøjtningsforsøg i et par plantager til nærmere belysning af Cox's Orangepletter på bladene, dels om overdækningseksperimenter for at vise skrubdannelsens sammenhæng med nedbøren.

Vejrforhold

Vejret har i høj grad begunstiget undersøgelsen og vist klimaets betydning, da de 2 somre 1954 og 1955 har haft ganske ekstreme tilfælde af henholdsvis koldt, regnfuldt vejr og varmt, tørt vejr. Vejrligets indvirkning på træernes trivsel og frugtens udvikling er kommet tydeligt frem, navnlig nedbørens virkninger.

1953. Under blomstringen var vejret i 1953 ret koldt om natten; blomstringen faldt omkring den 6. 28. maj. Den første

Tabel 1. Oversigt over de meteorologiske forhold ved Blangstedgaard 1953—56

Måned	Temperatur °C: middel					Temperatur °C: lavest			Dage med temperatur under 3° C			Nedbør					Nedbørsdage		
Tidøgn:	1.	2.	3.	hele måneden	normal 1907—45	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	hele måneden	normal 1907—45	1	2	3
Maj 1953 . . .	10.8	12.5	13.7	12.4	11.0	0.0	1.0	6.1	3	1	—	2	26	14	42	40	1	6	4
Juni — . . .	13.3	16.2	20.6	16.7	14.2	2.3	7.3	10.9	2	—	—	19	47	4	71	49	2	3	3
Juli — . . .	18.4	15.4	16.5	16.8	16.3	10.0	6.2	9.7	—	—	—	19	36	42	96	61	4	6	6
Aug. — . . .	15.8	17.7	14.3	15.9	15.7	9.0	8.5	7.0	—	—	—	12	13	70	94	71	5	3	11
Sept. — . . .	14.1	11.8	13.0	12.9	12.6	4.5	2.5	8.3	—	1	—	19	13	41	73	56	4	4	8
Maj 1954 . . .	10.2	11.6	16.3	12.9	11.0	3.8	2.8	2.5	—	1	2	4	2	0	6	40	3	1	0
Juni — . . .	15.7	16.0	13.6	15.1	14.2	3.1	4.0	8.7	—	—	—	11	33	28	72	49	2	5	6
Juli — . . .	14.2	14.7	13.9	14.3	16.3	4.6	9.7	8.8	—	—	—	9	31	38	78	61	5	8	10
Aug. — . . .	15.3	14.4	14.6	14.7	15.7	8.8	6.5	7.8	—	—	—	41	31	15	88	71	7	7	8
Sept. — . . .	16.9	12.2	8.8	12.6	12.6	10.8	3.8	÷ 0.4	—	—	1	2	47	47	96	56	4	8	8
Maj 1955 . . .	9.6	7.1	10.7	9.2	11.0	5.0	1.8	1.4	—	—	—	44	26	1	71	40	8	9	2
Juni — . . .	12.9	11.8	15.5	13.4	14.2	3.0	3.2	6.2	—	—	—	19	15	13	47	49	2	5	3
Juli — . . .	16.4	20.3	19.0	18.6	16.3	8.6	7.0	9.3	—	—	—	20	1	0	21	61	5	1	0
Aug. — . . .	17.2	19.3	19.4	18.6	15.7	6.1	10.5	8.6	—	—	—	16	18	16	50	71	3	2	3
Sept. — . . .	17.1	13.0	12.2	14.1	12.6	9.6	6.8	3.5	—	—	—	7	46	5	58	56	3	8	2
Maj 1956 . . .	11.3	9.6	14.8	12.0	11.0	0.2	2.2	÷ 0.4	1	3	3	7	2	3	13	40	3	2	2
Juni — . . .	14.7	12.6	13.4	13.5	14.2	6.2	2.3	4.6	—	1	—	27	18	5	50	49	4	8	4
Juli — . . .	16.2	17.7	16.2	16.7	16.3	5.8	8.5	7.7	—	—	—	24	0	9	33	61	7	0	3
Aug. — . . .	13.9	14.1	12.5	13.5	15.7	4.5	7.0	5.3	—	—	—	12	56	32	100	71	4	8	7
Sept. — . . .	14.5	11.7	13.7	13.3	12.6	4.5	1.0	6.1	—	2	—	17	9	5	31	56	6	3	1

ugestid efter blomstringens ophør var det stadig ret køligt. Nedbøren fra blomstringens ophør til frugthøst (28/5—30/9) var ved Blangstedgaard 343 mm, fordelt med kraftig kortvarig nedbør ca. hver 14. dag indtil sidst i august, hvor det da regnede næsten hver dag i ca. 14 dage. Frugtudviklingen var gennemgående god (se også tabel 1).

1954. Vækstsæsonen startede med en lang tør periode fra løvspring til blomstringens ophør, og blomstringen blev meget kortvarig — fra 22. maj til 1. juni. Temperaturen var både under og efter blomstringen lidt højere end året før. Resten af året kan vejret kort karakteriseres som koldt og regnfuldt. Den samlede nedbør i tiden 1/6 til 30/9 var 333 mm, fordelt med lidt regn næsten hver eneste dag.

Kaliummangelsymptomer på bladene var meget udbredt, og frugtkvaliteten ikke særlig god, navnlig var huden dårlig farvet og meget skrubben.

1955. Vejret i 1955 var varmt og tørt. Blomstringen begyndte sent, omkring 1. juni og varede til 20. juni; temperaturen var ret høj både under og efter blomstringen. Den samlede nedbør fra den 20/6 til 30/9 var kun 142 mm, fordelt som kortvarig nedbør med lange tørre perioder imellem.

Der forekom en del magnesiummangelsymptomer, og mange steder bladfald på grund af tørken. Frugten blev disse steder for lille. Ellers var frugtkvaliteten gennemgående god med kun forholdsvis lidt skrubben frugt.

1956. I 1956 var blomstringen ret kortvarig, fra 25. maj til 8. juni; temperaturen var forholdsvis høj både under og efter blomstringen. Den samlede nedbør fra 8/6 til 30/9 var 188 mm med en lang tør periode i juli og en kortere sidst i september. Frugten blev meget smukt farvet.

Undersøgelser vedr. skrubben frugt

En betydelig vanskelighed ved dyrkning af Cox's Orange er forekomsten af skrubben hud på frugten. Skrubben hud hos Cox's Orange begynder gerne med svag rustbelægning i en ring

omkring blomsten og breder sig herfra enten til en større ring eller ned ad frugtens ene side og kan i svære tilfælde dække næsten hele æblet.

I almindelighed betegnes skrub som sprøjteskade, og der er ingen tvivl om, at sprøjtning med for kraftige midler kan forværre dannelsen af skrubben hud. De nyere sprøjtemidler er dog yderst skånsomme, og ved nærværende behandling af skrubproblemet er der set bort fra de forskellige anvendte sprøjtemidler, og alle plantager er slået sammen under eet for om muligt at finde andre årsager, der er så stærkt medvirkende til skrubdannelse, at de — på trods af forskellig sprøjtning — alligevel vil vise sig.

Det har været påpeget, at skrubben hud bliver mest udbredt i de år, hvor vejret har været koldt og regnfuldt omkring og lige efter blomstringen (*N. Dullum*, 1931). Vi vil her se på temperaturen og nedbøren hver for sig.

Temperatur. Det meddeles bl. a. fra Amerika (*A. E. Mitchell*, 1955) og England (*F. A. Roach*, upubl.), at skrub på frugten navnlig forekommer i år, hvor temperaturen under og lige efter blomstringen var lav, og værst et år med temperaturer ned til ½° C.

Ved Blangstedgaard er minimumstemperaturerne for hvert døgn målt bl. a. i 2 m højde over jorden. Når kun temperaturer under 3° C regnes at have interesse i denne forbindelse som »lave temperaturer«, var der i 1953 6 døgn, i 1954 3 døgn, i 1955 1 døgn og i 1956 ligeledes 1 døgn med lave temperaturer under og kort efter blomstringen. Minimumstemperaturerne på disse døgn er anført i tabel 2. Forekomsten af skrubben frugt ved Blangstedgaard de pågældende år er anført i samme tabel til højre.

(Bedømmelsen af skrub er sket ved karaktergivning fra 0–10, således at både bedømmelsen af antal skrubbede æbler på træet og af udbredelsesgraden af skrub på det enkelte æble er slået sammen til een karakter efter en skønsmæssig fastsat skala. Grænsen mellem 1. og 2. sorterings æbler ligger ved karakteren 2, d. v. s. at karakterer under 2 betegner en gennemsnitlig ubetydelig skade. Karakteren 3 betegner, at ca. 30 pct. af frugten er 2. sortering, 10 at 100 pct. af frugterne er helt skrubbede).

Tabel 2. Temperatur og skrubben frugt ved Blangstedgaard
(Temperature and fruit russeting at Blangstedgaard.)

År	Minimumstemperaturer under 3 °C		Karakter for skrubben frugt
	under blomstringen	i 14 dage efter blomstringen	
1953.....	0°; 0.7°; 2.0°; 1.0°C	2.3°; 2.5 °C	2.5
1954.....	2.2°; 2.9 °C	2.8 °C	5.9
1955.....	3.0 °C	(over 6° C)	1.7
1956.....	(over 6 °C)	2.1 °C	(2.7) [1]

1. Ikke alle træer.

Dersom lave temperaturer omkring blomstringstiden skulle være en væsentlig årsag til skrubdannelse, skulle der være mest skrub på frugten i 1953, men frugten var mere skrubben i 1954, og det ser derfor ud til, at lave temperaturer på dette tidspunkt ikke har været den væsentligste årsag. En sammenstilling af temperaturkurverne for resten af sommeren og skrubbens udbredelse har heller ikke vist sammenhæng.

Nedbør. I 1953 er kun givet karakter for skrub een gang (sidst i august), mens udviklingen af skrubdannelse i 1954, 1955 og 1956 er fulgt sommeren igennem ved karaktergivning i juni, juli, august og september.

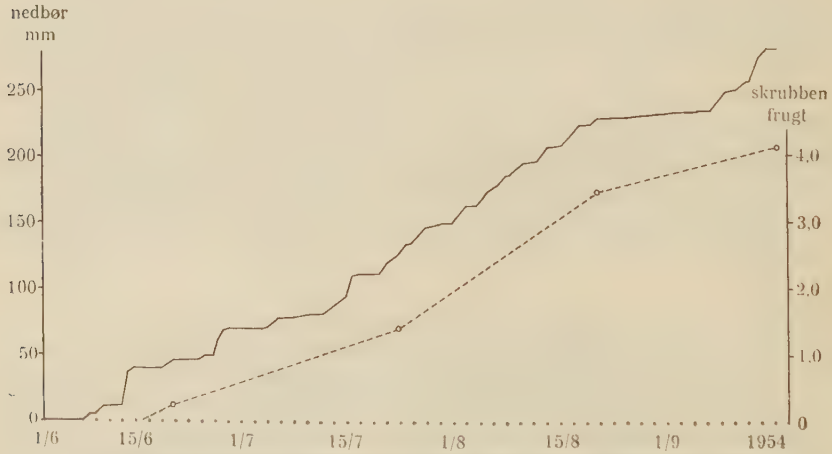


Fig. 1. Nedbør og forekomst af skrubben frugt sommeren 1954.
(Precipitation and fruit russeting, 1954).
— — — = nedbør *(precipitation).*
---------- = karakter for skrubben frugt (*fruit russeting marks*, 0—10).

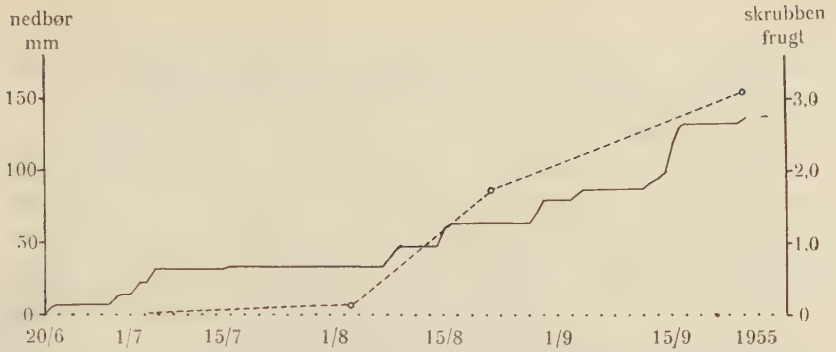


Fig. 2. Nedbør og forekomst af skrubben frugt, 1955.
(Precipitation and fruit russeting, 1955).

I 1954 var det iøjnefaldende, at skrubben tiltog i regnperioden, og at en standsning i regnen sidst i august til først i september også fulgtes af en standsning i skrubbens udbredelse. På fig. 1 er nedbøren indtegnet opsummeret i tiden fra blomstringens ophør den 1/6 til frugtens plukning omkring 30/9. Hvor kurven går vandret et stykke, har der de pågældende dage ingen nedbør været. Ligeledes er udbredelsen af skrubben frugt ved Blangstedgaard for hver måned — juni til september — markeret på figuren og forbundet med en punkteret linie. Det ses, at skrubbens udbredelse ret nøje følger nedbøren.

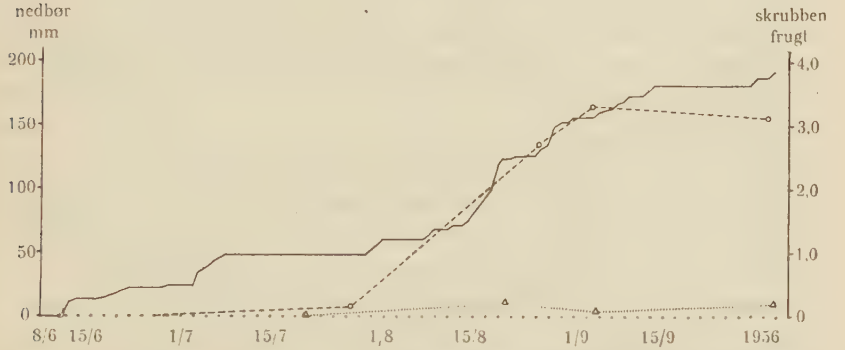


Fig. 3. Nedbør og forekomst af skrubben frugt på ubeskyttede træer og på overdækkede træer, 1956.
(Precipitation and fruit russeting of sheltered and unsheltered trees, 1956).
..... = karakter for skrubben frugt på overdækkede træer
(russeting of sheltered fruits).

En tilsvarende sammenhæng mellem nedbør og skrubben frugt er fundet i 1955 og 1956: Efter en længere tør periode i juli har der næsten ingen skrub været på frugten, men efter nedbøren i august udbredes skrubben tilsvarende (fig. 2—3).

Sammentælles for hvert år mm nedbør og antal regnvejrsdage fra dato for blomstringens ophør til dato for karaktergivningen for skrub sidst i august, ses sammenhængen tydeligt, navnlig med antal regnvejrsdage.

Tabel 3. Nedbør og skrubben frugt
(Precipitation and fruit russeting)

År	mm nedbør	Antal dage med nedbør	Karakter for skrubben frugt
1953.....	221	37	2.5
1954.....	236	54	5.9
1955.....	68	14	1.7
1956.....	132	36	(2.7)

Ud fra disse iagttagelser antages det, at skrub opstår ved regnens direkte indvirkning på frugten.

For nøjere at belyse denne teori, blev der i 1956 opført nogle plastictelte over 4 træer med det formål at beskytte disse mod regnen. Teltene var udført så åbne som muligt (fig. 4), for at de almindelige sygdomsbekæmpende sprøjtninger af træerne kunne foretages uhindret, og for at de øvrige klimatiske forhold skulle ændres så lidt som muligt. Derved blev beskyttelsen mod regnen ikke helt effektiv, og det kunne ikke undgås, at de yderste æbler på de nedre grene af og til blev ramt af regnen i blæsevejr.

Teltene blev sat op 14 dage efter blomstringens ophør, og de 3 blev stående til frugtplukningen; det 4. telt blæste i stykker den 16/8 og blev ikke sat op igen. Sprøjtningen af de dækkede træer og de udækkede kontroltræer har hele tiden været ens. Resultatet blev, at *alle frugter, der sad beskyttet mod regnen, forblev helt glatte* (fig. 5). De nederste æbler, der af og til blev våde, blev en smule skrubbede.

Ved plukningen den 4/10 blev udbredelsen af skrub på den enkelte frugt i pct. af overfladen noteret, og gennemsnittet af alle frugterne på træet beregnet. Resultatet ses i tabel 4 sammen

Fig. 4. Cox's Orangetræer under åbne telte med plastic-tag, der er sat op for at beskytte frugterne mod regn.
(Cox's Orange trees covered by airy plastic tents sheltering the fruits from rain).

med en tidligere bedømmelse af skrubprocenten, foretaget den 21/8 som gennemsnit af ca. 50 æbler fra hvert træ. Den gennemsnitlige skrubprocent på de beskyttede træer var ved plukningen ca. 4 pct., mens den for de træer, der ikke havde været overdækket, var ca. 20 pct., med en variation i skrubprocenten fra 0—80 pct. Det ses, at der i tiden 21/8—4/10 er sket en del skrubdannelse på det træ, hvor teltet blev fjernet.

Tabel 4. Skrubben frugt i overdækningsforsøg
(Fruit russeting on trees covered by plastic tents)

	pct. overhud dækket af skrub	
	$^{21}/_{8}$	$^{4}/_{10}$
Ubeskyttede træer	18.3	19.8
Overdækket fra $^{23}/_{6}$—$^{16}/_{8}$	3.4	6.3
» » $^{23}/_{6}$—$^{4}/_{10}$	3.3	3.9

Fig. 5. Cox's Orangefrugter under plastictag. Frugten er helt glat.

(Cox's Orange fruits sheltered from rain by plastic tents. The fruits are quite smooth).

Fig. 6. Cox's Orangefrugter uden beskyttelse. Frugten er skrubben.

(Unsheltered Cox's Orange fruits. The fruits are russeted).

Ved først at sætte teltene op 14 dage efter blomstringens ophør, opnåedes samtidig bevis for, at vejrliget under og lige efter blomstringen ikke er den direkte årsag til skrubdannelse. De overdækkede æbler var i denne tid, der almindeligvis anses for den mest kritiske, udsat for samme vejrlig[1] som de ikke overdækkede. Alligevel udvikledes de med en fuldstændig glat hud.

Til yderligere belysning af teorien blev det prøvet, om skrub kunne fremkaldes eksperimentelt ved regelmæssig neddypning af Cox's Orangefrugter i destilleret vand.

Efter frugtplukningen blev ca. 100 glatte æbler sorteret fra til neddypningsforsøg, der blev foretaget i laboratoriet. Ved neddypning af frugterne i destilleret vand den ene dag og optagning næste dag med påfølgende henstand til tørring en dag, atter neddypning og så fremdeles, fremkom en skrublignende ødelæggelse af overhuden, der 14 dage efter behandlingens påbegyndelse dækkede ca. 5 pct. af æblet.

Samtidig blev det forsøgt, om skrubdannelsen kunne forværres eller mindskes ved neddypning skiftevis i destilleret vand og i forskellige sprøjtevædsker. Ved neddypning skiftevis i bordeauxvædske eller en anden opløsning med pH = 12 (her benyttet NaOH) og destilleret vand, blev æblerne mere skrubbede end ved neddypning alene i destilleret vand. De andre afprøvede sprøjtevædsker (Thiovit, Pomarsol) og en plasticemulsion og ligeledes en sur opløsning (pH = 2) havde ingen påviselig virkning.

ANDRE FORHOLD I FORBINDELSE MED SKRUBDANNELSE

Udbredelsen af skrub er forskellig fra år til år på grund af vejrliget; desuden er den forskellig fra plantage til plantage, dels på grund af de forskellige anvendte sprøjtemidler, dels af andre grunde, som herved skal søges belyst.

Løvet. Undersøgelsen har vist, at træer med godt, kraftigt løv er mindre udsat for vejr- og sprøjteskade end træer, der af en eller anden grund har dårligt løv. Karakteren for løvmængde er

1. Under blomstringen var der 6 regnvejrsdage med en samlet nedbør på 29,5 mm, og i de 14 dage efter blomstringens ophør 11 regnvejrsdage med ialt 22,0 mm nedbør.

givet fra 0—10, 10 = fuld løvmængde; i tabel 5 er vist forekomsten af skrubben frugt ved forskellig løvmængde i de besøgte plantager.

Tabel 5. Skrubben frugt ved forskellig løvmængde
(Fruit russeting and abundance of leaves)

	Løvmængde							
	3	4	5	6	7	8	9	10
Karakter for skrubben frugt 1953...	—	6.7	5.3	4.6	4.1	3.2	2.2	—
» » » » 1954...	9.5	8.3	6.4	6.6	6.0	6.2	5.3	—
» » » » 1955...	—	4.4	4.7	4.3	3.7	2.8	2.5	1.6
» » » gens. 3 år...	(9.5)	6.5	5.5	5.2	4.6	4.1	3.3	(1.6)

Regnes med retlinet regression for sammenhængen mellem løvmængde og skrub, bliver ligningen for regressionslinien, beregnet på gennemsnitstallene (1953—55): $y = +0{,}59\,x + 8{,}7$, hvor x er karakter for løvmængden og y er karakter for skrub.

Tilsvarende er der fundet en sammenhæng mellem bladfald og skrubdannelse, således at træer, der har haft stort bladfald, også har meget skrubben frugt. Karakter for bladfald er givet fra 0—10, 0 = intet bladfald.

Tabel 6. Skrubben frugt og bladfald
(Fruit russeting and leaf drop)

	Bladfald				
	0	1	2	3	4
Karakter for skrubben frugt, sept. 1954[1].....	5.7	6.5	6.6	7.4	9.0

[1]) De andre år er der ikke givet karakter for bladfald.

Et godt, kraftigt løv kan tænkes at virke som en direkte »ydre« beskyttelse af frugten, som en paraply, og derved bevirke mindre skrubben frugt; men samtidig er et godt løv udtryk for en god ernærings- og sundhedstilstand, og det er muligt, at en god ernæring bevirker en »indre« modstandsdygtighed, således at frugten ikke er så modtagelig for regnens skadevirkning. Forskelligt gødede træer er derfor sammenlignet.

Gødskningen

En undersøgelse af en eventuel sammenhæng mellem gødskningen og skrubdannelsen har vist, at kaliumgødskningen be-

tyder en del, mens der ikke er påvist sikker indflydelse af kvælstof- eller fosforsyregødskningen.

Tabel 7. Skrubben frugt og kaliumgødskning
(Fruit russeting and potash fertilizers)

	Karakter for skrubben frugt					Løvmængde
	1953	1954	1955	1956	gens.	gens.
I. Unge Cox's Orange, Blangstedgd.						
0 kg kaliumgødning siden 1921	—	6.3	1.7	3.2	3.7	6.4
400 kg 40 pct. kalig. pr. ha årlig	—	4.0	0.8	1.1	2.0	7.8
II. Ældre Cox's Orange, Blangstedgd.						
0 kg kaliumgødning siden 1926	3.8	7.8	4.1	6.7	5.6	6.2
375 kg 40 pct. kalig. pr. ha årlig	1.4	5.1	2.7	4.4	3.4	8.5

Kalium. Af tallene i tabel 7 ses, at kaliummanglende træer har haft mere skrubben frugt end de kaliumgødede; samtidig har de dog også haft mindre løvmængde. Regressionslinierne for sammenhængen løvmængde/skrub i kaliumforsøgene er vist på fig. 7 sammen med den før omtalte regressionslinie, beregnet på gennemsnittet af alle plantager (regressionskoefficient ÷0,59). Regressionskoefficienterne er for de unge Cox's Orange (1954—56): ÷1,92, ÷1,29 og ÷0,95 og for de ældre (1953—56): ÷0,92, ÷0,77, ÷1,56 og ÷1,00, d. v. s. i alle tilfælde en større negativ regressionskoefficient end gennemsnittet. Denne større stigning på regressionslinierne i kaliumforsøgene tyder på, at kalium virker mere end indirekte gennem løvmængden, eller med andre ord, at kalium er medvirkende til at give frugterne en »indre« modstandsdygtighed.

I de iagttagne private frugtplantager er der som oftest ikke gødet ensartet med kaliumgødning fra år til år, og jordbundsforholdene er så forskellige fra sted til sted, at en angiven gødningstilførsel ikke har kunnet benyttes som mål for jordens gødningskraft med hensyn til kalium, således som for forsøgene på Blangstedgaard. I stedet kan kaliumanalysetallene fra jord-

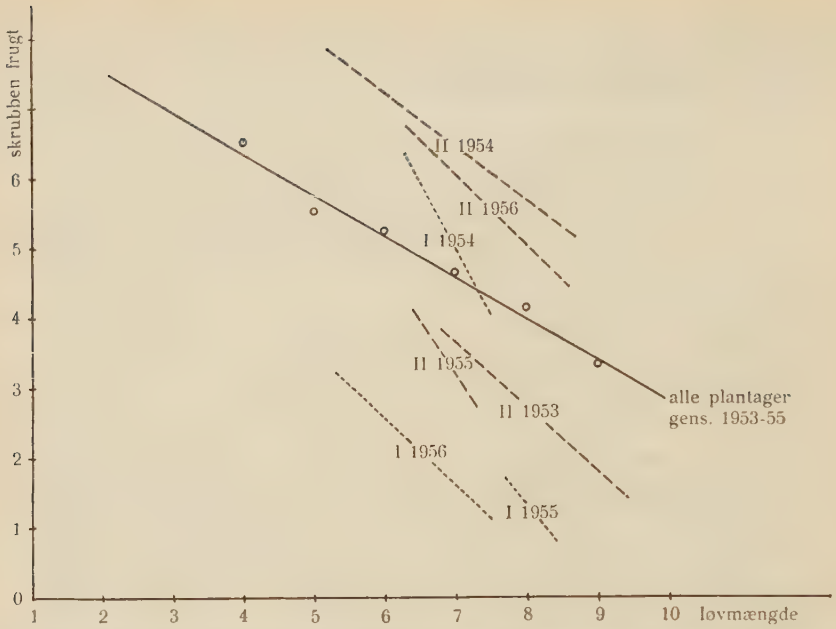


Fig. 7. Regressionslinierne for sammenhængen løvmængde/skrubben frugt i kaliumforsøg med unge Cox's Orange (I) og ældre (II) ved Blangstedgaard 1953—56 sammenlignet med regressionslinien beregnet på gennemsnittet af iagttagelser fra alle plantager.

(The regressionlines of the relation between abundance of leaves and fruit russeting in potash experiments I and II compared with the regression in mean of all plantations).

prøver, udtaget i forskellig dybde, anvendes, og det viser sig, at gennemsnittet af kaliumtallene fra de 3 dybder 45—55 cm, 95—105 cm og 145—155 har givet den bedste karakteristik af forholdene (se under Cox's Orangeplet).

Sammenholdes forekomsten af skrubben frugt med disse kaliumtal, forekommer mest skrubben frugt ved de laveste kaliumtal; ved højere kaliumtal har der været mindre udbredelse af skrubben hud, mens der igen ved de højeste tal har været mere skrubben hud. Dette sidste hænger utvivlsomt sammen med, at der på disse meget kaliumrige jorder ofte var kraftige magnesiummangelsymptomer med bladfald. Tallene i tabel 8 er i 1954 gennemsnit fra 12 plantager, i 1955 fra 19 plantager.

Tabel 8. Skrubben frugt ved forskellig kaliumtal
(Fruit russeting and soil potash content)

	Kaliumtal, gens. af 45—155 cm dybde					
	under 1	1.0—1.9	2.0—2.9	3.0—3.9	4.0—4.9	over 5
Karakter for skrubben frugt, 1954	—	8.0	6.9	6.5	4.3	7.7
» » » » 1955	4.5	2.6[1]	3.8	2.7	2.0	4.3

1. I 2 af de her repræsenterede 4 kaliummanglende plantager er der udsprøjtet kaliumnitrat i sommeren 1955.

Kvælstof. I forsøg med stigende mængder kvælstof til ældre Cox's Orange på renholdt jord ved Blangstedgaard fandtes ingen forskel på forekomsten af skrubben frugt i de forskellige forsøgsled.

Tabel 9. Skrubben frugt ved forskellig kvælstofgødskning
(Fruit russeting and nitrogen fertilizers)

	Karakter for skrubben frugt				Løvmængde gens.
	1953	1954	1955	gens.	
0 kg salpeter pr. ha årlig	1.2	5.3	1.1	2.5	7.6
300 kg » » » »	1.5	5.4	1.1	2.7	7.8
600 kg » » » »	1.5	5.3	1.3	2.7	8.3

I dette forsøg, hvor jorden har været renholdt, led ingen af træerne i væsentlig grad af kvælstofmangel, og man kunne tænke sig, at der ved et lavere kvælstofniveau var virkning af kvælstoftilførsel på skrubforekomsten. I forsøg med yngre Cox's Orange på henholdsvis renholdt jord, i kløverblandet græs og i græs — iøvrigt gødet ens — led træerne i græs tydeligt af kvælstofmangel, mens træerne såvel på renholdt jord som i kløverblandingen havde god løvfarve; men heller ikke i dette forsøg har kvælstofmangel haft væsentlig indflydelse på skrubdannelsen (tabel 10).

Tabel 10. Skrubben frugt og kvælstofmangel
(Fruit russeting and nitrogen deficiency)

	Karakter for skrubben frugt gens. 1954—56
Renholdt jord	3.0
Kløvergræs	3.7
Græs	3.7

Fosforsyre. I gødningsforsøg med fosforsyre til Cox's Orange er ikke fundet sikker virkning af fosforsyre på skrubforekomst.

Tabel 11. Skrubben frugt og fosforsyregødskning
(Fruit russeting and phosphorus fertilizers)

	Karakter for skrubben frugt				
	1953	1954	1955	1956	gens.
0 P (ugødet)	2.2	5.4	3.0	2.8	3.4
0 P (fuldgødet + fosforsyre)	2.6	6.9	2.0	2.4	3.5
1 P[1] (fuldg. som staldgødning)	2.4	5.9	2.5	2.4	3.3
1 P[1] (fuldg. som kunstgødning)	1.8	5.1	1.9	1.5	2.6

1. 1 P = fosforsyre som i 24 tons staldgødning pr. ha årlig.

En sammenligning af skrubforekomsten i plantager med forskellig fosforsyreindhold i jorden viser ingen bestemt linie. I tabel 12 er benyttet fosforsyretallet i 0—20 cm dybde, da der ikke kan regnes med fosforsyretallet i dybere jordlag, hvor der ofte er en del kalkkorn til stede.

Tabel 12. Skrubben frugt og fosforsyretal i 0—20 cm dybde
(Fruit russeting and phosphorus soil content, Ft)

	Fosforsyretal Ft							
	2.0–2.9	3.0–3.9	4.0–4.9	5.0–5.9	6.0–6.9	7.0–7.9	8.0–8.9	9.0–9.9
Karakter for skrubben frugt	4.1	4.0	2.9	2.3	6.3	3.6	3.3	4.0

Magnesium. I frugtplantager på meget kaliumrige jorder lider træerne ofte af magnesiummangel med bladfald, og frugten har disse steder været ret skrubben. I en af disse plantager, hvor træerne også havde mange Cox's Orangepletter, blev der i 1956 udlagt et forsøg med det hovedformål at søge antallet af Cox's Orangepletter formindsket. Et af forsøgsleddene omhandler sprøjtning med 2 pct. magnesiumsulfat, og virkningen i dette forsøgsled på bladfaldet og den skrubbede frugt ses i tabel 13.

Tabel 13. Skrubben frugt og magnesiummangel
(Fruit russeting and magnesium deficiency)

	pct. blade med Mg-mangel	Karakter for skrubben frugt
Ubehandlet	44	3.3
2 pct. magnesiumsulfat	15	2.5

Grundstammen

Træernes modstandsevne mod vejr- og sprøjteskaden har sammenhæng med grundstammen. I forskellige grundstammeforsøg ved Blangstedgaard, har der været mindre skrubben hud ved de kraftigste grundstammer end ved de svageste. Forskellen har dog ikke været statistisk sikker hvert år.

Tabel 14. Skrubben frugt ved forskellig grundstamme

(Fruit russeting and root stocks)

	Grundstamme							
	M I	II	IV	IX	XIII	XVI	A_2	A_{22}
Karakter for skrubben frugt a.	—	2.9	4.3	3.9	1.1	1.8	—	—
» » » » b.	—	—	—	2.3	—	1.1	—	—
» » » c.	3.6	5.7	4.2	—	—	2.8	3.0	5.8

Beskæring

Beskæringen vil utvivlsomt kunne betyde noget for skrubdannelsen, idet forholdet mellem tilvækst — og dermed løvmængde — og antal frugter til dels bestemmes af beskæringen.

I et beskæringsforsøg ved Blangstedgaard var forekomsten af skrubben frugt i 1956 følgende:

Tabel 15. Skrubben frugt ved forskellig beskæring

(Fruit russeting and pruning)

Beskæring	Karakter for skrubben frugt	
	M IX	M XVI
a. Svag udtynding	2.6	1.6
b. Fornyelsesbeskæring	1.8	1.2
c. Modific. Oeschberg	2.3	1.2
d. Sporebeskæring	1.8	0.6

Vandforsyningen

Cox's Orange er særlig følsom for vandmangel og kaster ret omgående en del blade, hvis vandforsyningen ikke er tilstrækkelig. I en tørkeperiode lider de træer mest, der står på sandet jord, og sådanne træer har haft mest skrubben frugt. De træer, der står på en sværere jord — uden at denne dog er vandlidende — har haft mindre skrub.

Tabel 16. Skrubben frugt ved vandmangel
(Fruit russeting and drought)

	Karakter for skrubben frugt, 1955
Træer, der har haft bladfald p. gr. af tørke	4.0
Træer, der tilsyneladende ikke har lidt af tørke	2.5

Også i det regnrige år 1954 forekom der mere skrubben frugt på de lette jorder end på de svære; ingen af træerne led af vandmangel under frugtudviklingen, men den tørre tid i maj, der strakte sig fra løvspring til efter blomstringens ophør, har svækket træerne på de lette jorder mest, og har ikke været uden virkning på frugtkvaliteten her.

Tabel 17. Skrubben frugt på lette og sværere jorder
(Fruit russeting and sandy soils)

	Karakter for skrubben frugt, 1954
Træer på lette jorder	4.7
Træer på sværere jorder	2.6

I en privat frugtplantage på let jord, hvor træerne ofte lider af vandmangel, og hvor frugten år efter år har været meget skrubben, er det forsøgt at holde på jordens fugtighed ved dækning med et lag halm. Halmdækningen blev foretaget foråret 1955, og af praktiske grunde blev marken delt på langs i 2 halvdele, og den del, der i tidligere år havde været mest medtaget af tørke, blev dækket; der blev altså ingen fællesparceller. Da den følgende sommer netop var meget tør, sås et gunstigt resultat af behandlingen. På det åbne stykke indtrådte et kraftigt bladfald på grund af tørken i juli, og samtidig faldt næsten alle ansatte frugter af; de tiloversblevne frugter blev indtørrede og senere meget revnede og skrubbede. Også på det halmdækkede areal revnede en del frugter, og de blev meget skrubbede (tabel 18), men frugtfaldet var ubetydeligt i sammenligning med det ubehandlede stykke, og udbyttet blev ret godt. Året efter 1956 - var frugten på det halmdækkede areal lidt mindre skrubben end på det ubehandlede stykke.

Tabel 18. Skrubben frugt og halmdækning på let jord

(Fruit russeting and straw mulching on sandy soil)

	Karakter for løvmængde			Karakter for skrubben frugt	
	1955		1956	1955	1956
	forhalmdækn.	sept.	sept.		
Ubehandlet	7.3	7.6	7.0	4.3	7.5
Halmdækket jord	6.3	6.8	7.3	4.7	6.7

Undersøgelser vedr. Cox's Orangepletter

Ved tilrettelæggelse af Cox's Orangeundersøgelsen er der bl. a. lagt vægt på, om det var muligt at finde årsagen eller årsagerne til fremkomsten af Cox's Orangepletterne, der er en delvis ødelæggelse af bladene, og som i visse år og i visse plantager kan være så udbredt, at den muligvis er til skade for træerne og dermed for frugtens udvikling.

H. Bömeke og *R. Müller* (1956) mener, at pletterne muligvis skyldes svampeangreb, og de har iagttaget *Phyllosticta prunicola* f. *mali* i pletterne. Der er også fundet *Phacidiella discolor* (*Gram* og *Weber*, 1940) og ved Blangstedgaard er konstateret forskellige svampe i nogle af pletterne sidst på sommeren, bl. a. en svamp, der ligner meget den af *Bömeke* og *Müller* beskrevne. Blade med denne svamp er sendt til Statens plantepatologiske Forsøg og undersøgt af assistent, lic. agro. *Henrik Alb. Jørgensen*, der dog ikke har kunnet finde et modent stadium af *Phyllosticta mali*, men mener, »at de karakteristiske »Höcker« (myceliknuder) må henføres til en *Cladosporium-art* eller en denne svamp meget nærstående slægt. Foruden denne svamp er konstateret en *Pleospora*-art, der sandsynligvis også kun er rent saprofytisk til stede i de af anden årsag fremkaldte bladpletter.« *C. E. T. Mann* og *T. Wallace* (1925) har vist, at Cox's Orangepletter kan fremkaldes eksperimentelt ved neddypning af blade i destilleret vand 1–2 timer med påfølgende optagning og lufttørring. *W. Norrie* (1951) fandt, at Cox's Orangepletterne kunne hæmmes ved injektion af urinstof. I nærværende undersøgelse er også konstateret en sammenhæng mellem kvælstofgødskning og forekomsten af Cox's Orangepletter, men kaliumgødskning ser ud til at betyde mere.

Fig. 8. Blade af Cox's Orange med Cox's Orangepletter: lysebrune, tørre pletter med mørkere rande, spredt tilfældigt på bladet
(Spotted Cox's Orange leaves)

Cox's Orangepletterne begynder som små lysebrune bladpletter med en mørkere rand, ofte tilfældigt spredt på bladet, men i nogle tilfælde samlet omkring midterribben. Pletterne kan efterhånden brede sig, og ofte smelter flere sammen til større, brune partier. De forekommer navnlig i toppen af træet og på de ydre grene, dog i sværere tilfælde overalt på træet. Pletterne begynder at forekomme i juni eller juli; i årene 1953 og 1955 var der allerede i juni mange pletter, i 1954 viste pletterne sig først hen i juli. Udbredelsen kulminerer hen på sommeren, hvorefter den oftest igen aftager, idet der falder flere plettede blade af, end der kommer nye plettede til. I tabel 19 er vist forekomsten af Cox's Orangepletter ved Blangstedgaard i årene 1953–56.

Tabel 19. Gennemsnitlig karakter for plettede blade, Blangstedgaard
(Spotted leaves, Blangstedgaard)

	Karakter for plettede blade			
	juni	juli	august	sept.
1953	4.0	—	—	—
1954	0.3	1.4	2.0	1.4
1955	1.7	3.3	3.1	2.6
1956	—	3.4	3.1	—

Bedømmelsen er sket ved karaktergivning fra 0—10, således at 0 = ingen fundne pletter, 10 = 100 pct. af bladene med pletter. Da blot fundet af et enkelt blad med pletter resulterer i karakteren 1, betegner et gennemsnit over 1 et betydeligt stærkere angreb end gennemsnitstal på 1 eller derunder.

Lignende pletter som Cox's Orangepletterne kan også forekomme hos andre æblesorter, f. eks. Ingrid Marie, Golden Delicious, Jonathan og Cortland, men optræder oftest hos disse i så ringe antal, at forekomsten antagelig er uden praktisk betydning.

VEJRFORHOLD

Angrebet af Cox's Orangepletter optræder med forskellig styrke fra år til år. Af tabel 19 ses, at pletterne har været værst i 1953 — et år med gentagne tørre perioder afbrudt af rigelig nedbør — og mindst i 1954, hvor det regnede næsten hver dag.

I 1955 blev udført et overdækningsforsøg med unge Cortland, der får tilsvarende pletter som Cox's Orange; det halve antal træer blev overdækket med drivbænkvinduer, anbragt på stativ, og resten var ubeskyttet. Træerne var udplantet ret sent på foråret og stod lidt i stampe i forsommeren, og der viste sig ingen bladpletter i denne tid. I juli indtraf en lang tør periode; træerne var nu i god vækst, men der kom stadig ingen bladpletter. De sidste dage i juli blev det regnvejr, og nu fremkom bladpletterne på de ubeskyttede træer, mens der ingen pletter viste sig på de overdækkede træer. Tilsvarende er iagttaget med Cox's Orange i drivhus (*Mann* og *Wallace*, 1925), så længe bladene ikke bliver våde, kommer der ingen pletter.

JORDBUNDSFORHOLD

De jorder, der er benyttet til Cox's Orangeplantager her i landet, varierer uhyre meget i deres sammensætning, og da ofte større arealer i en plantage er plaget af Cox's Orangepletter, var det nærliggende at tænke sig, at det var et spørgsmål om jordbundsforholdene eller ernæringen. Som nogle eksempler på Cox's Orangeplantagers jordbonitet skal her angives kaliumtallene i jordprøver fra 8 plantager. Jordprøverne er udtaget dels i pløjelaget, dels i 45—55 cm dybde og derefter for hver halve meter

nedefter. Plantagerne a—h er ordnet efter kaliumtallet i pløjelaget, det tal, frugtavlerne hidtil almindeligvis har fået undersøgt.

Tabel 20. Kaliumtal i frugtplantager
(potash content in private fruitplantations)

Dybde	a	b	c	d	e	f	g	h
0— 20 cm	1.0	5.5	10.0	12.0	12.9	24.4	24.8	35.2
45— 55 »	0.7	7.0	2.0	4.7	5.1	2.6	18.6	10.7
95—105 »	0.4	19.0	1.7	2.3	7.4	2.0	10.0	10.1
145—155 »	0.4	27.2	0.5	2.0	7.3	2.2	2.0	9.5
195—205 »	—	40.8	0.5	3.5	—	2.4	1.7	10.5
245—255 »	—	—	—	3.3	—	2.7	—	10.1

Frugtplantage a har sandet jord, træerne viste kaliummangelsymptomer.
» b ligger på gammel havbund, dynd; der er kraftige magnesiummangelsymptomer og mange Cox's Orangepletter.
» c er meget sandet, viste i 1954 kaliummangelsymptomer.
» d har sandblandet lerjord, træerne gode.
» e er gammel strandkant, gruset, stærk magnesiummangel og mange Cox's Orangepletter.
» f har ret svær lerjord, en del Cox's Orangepletter.
» g har sandet jord, der i flere år er gødet rigelig med kalium og dækket med halm, mange Cox's Orangepletter.
» h har meget svær lerjord, vandlidende om vinteren, træerne ikke særlig gode.

Cox's Orangepletterne optræder ofte sammen med magnesiummangelsymptomer, og for at komme til mere klarhed over, om Cox's Orangepletterne har sammenhæng med gødskningen, er forekomsten af Cox's Orangeplet i forskellige gødningsforsøg ved Blangstedgaard undersøgt.

Kalium

I en forsøgsmark ved Blangstedgaard, hvori ligger et permanent gødningsforsøg, der blev tilplantet med Cox's Orange i 1949, er

træerne på de fuldgødede parceller sammenlignet med træerne på ÷ kalium-parcellerne. Det har vist sig, at der i alle 4 år har været flere plettede blade på de fuldgødede end på de ikke-kaliumgødede parceller (tabel 21, I). I en anden forsøgsmark, hvor der fra 1926 har ligget et forsøg med forskellig kaliumgødskning til Cox's Orange, har der også været flere bladpletter på træerne i de kaliumgødede end i de ikke-kaliumgødede parceller (tabel 21, II).

Tabel 21. Cox's Orangeplet og kaliumgødskning

(Cox's Orange spot and potash fertilizers)

	Karakter for plettede blade				
I. Yngre Cox's Orange	1953	1954	1955	1956	gens.
0 kg kaliumgødning siden 1921	4.8	0.8	1.5	1.1	2.1
400 kg 40 pct. kaligødning pr. ha årlig .	6.6	1.3	4.8	3.5	4.1
II. Ældre Cox's Orange					
0 kg kaliumgødning siden 1926	1.1	0	1.0	0.3	0.6
375 kg 40 pct. kaligødning pr. ha årlig .	1.7	2.2	2.2	3.1	2.3

I et karforsøg ved Blangstedgaard, hvor unge Cox's Orangetræer er plantet i jord, hvor kaliumtallet (T_K) i hele jordmassen var henholdsvis 3, 6, 12 og 24, er antallet af Cox's Orangepletter optalt og udregnet pr. blad. Resultatet blev følgende:

Tabel 22. Cox's Orangeplet i karforsøg

(Cox's Orange spot in pot experiment)

	Kaliumtal			
	3	6	12	24
Antal pletter pr. blad	1.9	2.3	3.9	5.0

For at vurdere kaliumgødskningens sammenhæng med Cox's Orangepletterne i de private frugtplantager er kaliumtallene i jordprøver fra de før omtalte dybder benyttet som et mål for jordens gødningskraft med hensyn til kalium. Der er fundet flest Cox's Orangepletter ved de højeste kaliumtal, og sammenhængen er tydeligst med kaliumtallet i 95—105 cm dybde.

Tabel 23. Cox's Orangeplet og kaliumtal i forsk. dybde i frugtplantager
(Cox's Orange spot and soil potash content)

	Kaliumtal i 0—20 cm dybde					
	under 5.0	5.0—9.9	10.0-14.9	15.0-19.9	20.0-24.9	over 25
Karakter for plettede blade . .	2.0	3.3	3.5	3.2	4.4	4.3

	Kaliumtal i 45—55 cm dybde				
	under 2.0	2.0—3.9	4.0—5.9	6.0—7.9	over 8.0
» » » »	2.5	2.9	4.2	4.2	4.8

	Kaliumtal i 95—105 cm dybde					
	under 1.0	1.0—1.9	2.0—2.9	3.0—3.9	4.0—4.9	over 5.0
» » » »	3.1	2.3	3.6	3.5	4.0	5.7

	Kaliumtal i 145—155 cm dybde					
	under 1.0	1.0—1.9	2.0—2.9	3.0—3.9	4.0—4.9	over 5.0
» » » »	2.4	2.6	3.5	3.7	3.0	5.0

Korrelationskoefficienterne for sammenhængen Cox's Orangepletter/kaliumtal er beregnet og opført i tabel 24. Den bedste korrelation med kaliumtallet i en enkelt dybde fås ved T_K i 95—105 cm, hvorimod der ikke er særlig god korrelation med kaliumtallet i pløjelaget. Da de før omtalte forsøg ved Blangstedgaard har vist sammenhængen mellem bladplet og jordens kaliumindhold, må dette, at korrelationskoefficienten er mindst ved kaliumtallene i 0—20 cm dybde, sige, at kaliumtallet i denne dybde ikke karakteriserer jordens gødningskraft med hensyn til kalium til frugttræer særlig godt; derimod vil kaliumtallet i dybere jordlag have større interesse.

Tabel 24. Korrelation mellem kaliumtal og bladpletter
(Correlation soil potash content/leaf spot)

	Korrelations-koefficient
T_K i 0— 20 cm dybde/bladpletter	0.21
» » 45— 55 » » »	0.37
» » 95—105 » » »	0.49
» »145—155 » » »	0.47
» »gens. af 45 –155 cm/bladpletter	0.52

Kaliummangelsymptomer. Ved at sammenholde udbredelsen af Cox's Orangeplet i 1954 med forekomsten af eventuel kalium-

mangelsymptomer på det samme træ, er der fundet signifikant negativ korrelation mellem disse to forekomster, d. v. s. i tilfælde med stærke kaliummangelsymptomer er der få Cox's Orangepletter og omvendt. Karakter for kaliummangel er givet fra 0—10; 10 = alle blade med kaliummangelsymptomer.

Tabel 25. Cox's Orangeplet og kaliummangelsymptomer
(Cox's Orange spot and potash deficiency)

	Karakter for kaliummangel				
	0	1	2	3	4
Karakter for plettede blade, 1954.....	2.2	1.8	1.2	1.1	0.3

I 1955 og 1956 fandtes næsten ingen kaliummangelsymptomer i plantagerne.

Kvælstof

Også kvælstofgødskningen har vist nogen virkning på forekomsten af Cox's Orangepletter.

I et kvælstofforsøg ved Blangstedgaard, hvor kaliumtallet i pløjelaget er ret højt (T_K = ca. 24) og omkring 3 i dybere jordlag, har der været svagt aftagende antal pletter for stigende kvælstoftilførsel. Forskellen i udbredelse af Cox's Orangeplet efter de forskellige salpetermængder er ikke stor, men signifikant. Et kalium/kvælstofforsøg viser samme tendens (tabel 26,II).

Tabel 26. Cox's Orangeplet og kvælstofgødskning
(Cox's Orange spot and nitrogen fertilizers)

	Karakter for plettede blade				
I. Kvælstofforsøg	1953	1954	1955	1956	gens.
0 kg kalksalpeter pr. ha årlig..	3.1	2.6	2.6	4.4	3.2
300 » » » » »	2.8	2.4	2.5	4.3	3.0
600 » » » » »	2.6	2.0	2.1	2.9	2.4
II. Kalium/kvælstofforsøg					
350 kg 40 pct. kaligødning+0 kg kalksalpeter pr. ha årlig....	2.1	2.0	2.2	3.1	2.4
350 kg 40 pct. kaligødning+400 kg kalksalpeter pr. ha årlig..	1.0	2.4	1.1	3.1	1.9

Et karforsøg ved Blangstedgaard med højt kaliumindhold i hele jordmassen ($T_K = 27$) viser svagt aftagende antal pletter for stigende kvælstoftilførsel.

Tabel 27. Cox's Orangeplet i karforsøg
(Cox's Orange spot in pot experiment)

	pct. plettede blade
0 kg kalksalpeter pr. ha	40
400 » » » »	34
800 » » » »	27
1600 » » » »	31

Fosforsyre

Der er ikke fundet sammenhæng mellem forskellig tilførsel af fosforsyregødning og antal plettede blade.

Tabel 28. Cox's Orangeplet og fosforsyregødskning
(Cox's Orange spot and phosphorus fertilizers)

	Karakter for Cox's Orangeplet				
	1953	1954	1955	1956	gens.
0 P (fuldgødet ÷ fosforsyregødning)	6.2	2.8	4.2	3.7	4.2
1 P (fuldgødet, kunstgødn. som i 24 tons staldgødning)	6.2	2.9	4.4	3.1	4.2

Stigende gødningsmængder

I et forsøg med stigende gødningsmængder, både med hensyn til kvælstof, fosforsyre og kalium til Cox's Orange, er fundet en forøget udbredelse af Cox's Orangeplet ved øget gødningstilførsel. Den gennemsnitlige forekomst af Cox's Orangeplet ved de forskellige gødningstilførsler ses i tabel 29, hvor gødningsmængden 0 = ugødet og 1 = 24 tons staldgødning pr. ha eller tilsvarende mængder N, P og K givet i kunstgødning.

Tabel 29. Cox's Orangeplet og stigende gødningsmængder
(Cox's Orange spot and increasing amount of fertilizers including N, P and K)

	Gødningsmængder			
	0	¼	½	1
Karakter for plettede blade, 1953	5.8	5.6	6.9	6.6
» » » » 1954	1.3	1.5	1.8	2.6
» » » » 1955	2.2	2.1	3.6	4.4
» » » » 1956	1.2	2.0	3.2	3.6
» » » » gens.	2.6	2.8	3.9	4.3

Magnesium

Da Cox's Orangepletterne ofte forekommer samtidig med magnesiummangelsymptomer, og ligesom disse navnlig optræder på jorder med højt kaliumindhold, kunne man fristes til at antage, at bladpletterne var en form for magnesiummangel, som under visse omstændigheder viser disse symptomer. Der er dog ingen sammenhæng fundet mellem Cox's Orangepletter og magnesiummangel. Karakteren for magnesiummangel er givet fra 0—10. 10 = alle blade med mangelsymptomer.

Tabel 30. Cox's Orangeplet og magnesiummangel
(Cox's Orange spot and magnesium deficiency)

	Karakter for magnesiummangel			
	0	1	2	3
Karakter for Cox's Orangeplet.....	1.4	1.4	1.5	1.2

I et orienterende forsøg i en privat frugtplantage med højt kaliumindhold i jorden, og hvor der både er mange Cox's Orangepletter og en del magnesiummangelsymptomer, blev der bl. a. sprøjtet med 2 pct. magnesiumsulfat; denne sprøjtning har delvis afhjulpet magnesiummangelen, men ikke mindsket udbredelsen af Cox's Orangepletterne. Disse må derfor betragtes som en anden skadevirkning af overskud af kalium.

Tabel 31. Cox's Orangeplet og sprøjtning med magnesium
(Cox's Orange spot and magnesium)

	Karakter for Cox's Orangepletter				Karakter for magnesiummangel	
	15/6	17/7	28/8	29/9	28/8	29/9
Ubehandlet.....	1.9	5.1	6.7	5.0	2.6	4.4
2 pct. magnesiumsulfat	2.2	5.2	6.3	4.8	0.2	1.5

Grundstammen

Grundstammens indflydelse på udbredelsen af Cox's Orangepletter har i disse undersøgelser ikke været iøjnefaldende, men der er i et forsøg påvist reelle forskelle afhængige af grundstammetypen.

I et karforsøg med unge træer på henholdsvis M I og XVI har der været flest pletter på træer på M I.

Tabel 32. Cox's Orangeplet ved forskellig grundstamme
(Cox's Orange spot and root stock)

	Antal pletter pr. blad
Cox's Orange på grundstamme M I	4.0
» » » » M XVI	2.6

I to grundstammeforsøg ved Blangstedgaard, hvori indgår M II, IV, IX, XIII, XVI og Lunds Doucin, er der ikke fundet sikker forskel med hensyn til forekomsten af Cox's Orangepletter, hvilket måske skyldes, at der i det hele taget ikke var særlig mange pletter på disse ret gamle træer.

Indflydelse af jordbundstypen m. v.

Iagttagelser af Cox's Orangetræer på forskellige jordbundstyper og jorder med forskellige grundvandstandshøjder har ikke ført til sikre slutninger om disse forholds indflydelse på Cox's Orangepletternes optræden. Ligeledes er der heller ingen sikker sammenhæng fundet mellem antallet af bladpletter og jordens reaktionstal.

Bekæmpelse af Cox's Orangeplet

Forsøgene ved Blangstedgaard har vist, at rigelig kaliumgødskning fremmer forekomsten af Cox's Orangepletter, mens kvælstofgødskning kan hæmme dem en smule.

Kvælstof. Et forsøg på at mindske udbredelsen af bladpletter i en privat Cox's Orangeplantage med højt kaliumindhold i jorden er udført i 1956, dels ved rigelig salpetergødskning, dels ved sprøjtning med urinstof. Forsøget er udført efter følgende plan:

a. ubehandlet.
b. 1000 kg kalksalpeter pr. ha udover normal gødskning.
c. ½ pct. urinstof.

Kalksalpeter er stroet ad 1 gang, den 15/6, urinstof udsprøjtet 6 gange fra den 15/6 til 31/7. Udbredelsen af bladpletter var følgende:

Tabel 33. Bekæmpelse af Cox's Orangeplet i privat frugtplantage
(Control of Cox's Orange spots in private fruit plantation)

	Karakter for Cox's Orangepletter			
	$^{15}/_{6}$	$^{17}/_{7}$	$^{28}/_{8}$	$^{29}/_{9}$
a. Ubehandlet	1.9	5.1	6.7	5.0
b. 1000 kg kalksalpeter	2.2	5.6	6.3	4.5
c. ½ pct. urinstof	1.5	5.2	5.5	5.2

Forsøget viser ingen effektiv virkning af behandlingerne mod Cox's Orangepletterne dette år. Det skyldes måske, at den store mængde salpeter blev udstrøet ret sent, og der fulgte en tør periode kort tid efter.

Kalium. Mere effektiv bekæmpelse af Cox's Orangepletterne ville sikkert opnås ved at spare på kaliumgødskningen; men kalium betyder så meget for frugtudviklingen, både med hensyn til størrelse og kvalitet, at det først må nærmere undersøges, hvormeget Cox's Orangepletterne betyder for frugtkvaliteten.

Tabel 34. Sammenhæng mellem Cox's Orangeplet og skrubben frugt
(Cox's Orange spot and fruit russeting)

	Karakter for plettede blade								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Karakter for skrub, 1954	6.2	6.7	6.3	6.2	6.0	5.9	5.5	—	—
» » » 1955	2.7	2.6	2.2	1.8	1.4	1.6	1.8	2.0	1.0

Sammenhængen mellem bladpletter og skrub viser, at selv om bladpletterne muligvis på grund af indtrådt bladfald ville have skadet frugtkvaliteten (m.h.t. skrubben hud), opvejes denne skadevirkning af kaliumvirkningen, idet der har været mindst skrubben frugt, hvor der har været flest bladpletter. Det er derfor antagelig mere skadeligt, at træerne mangler kalium, end at de har nogle bladpletter, og det kan ikke uden videre tilrådes at bekæmpe bladpletterne ved at spare på kaliumgødningen.

Her skal kort omtales en iagttagelse, der er gjort på træer, der har været sprøjtet med α-naphthyleddikesyre som frugtudtyndingsmiddel efter følgende forsøgsplan:

a. ubehandlet.
b. 20 ppm α-naphthyleddikesyre (normal vædskemængde).
c. 200 ppm α-naphthyleddikesyre ($^1/_{10}$ vædskemængde).

Træerne har været sprøjtet både i 1955 og 1956 efter samme plan, og foruden at virke som frugtudtyndingshormon har α-naphthyleddikesyren bevirket en iøjnefaldende nedgang i forekomsten af Cox's Orangepletter, navnlig ved den stærke koncentration. Det må tilføjes, at c-træerne i 1956 var skadet af sprøjtningen og fik små indrullede, affaldende blade.

Tabel 35. Cox's Orangeplet og frugtudtyndingsmiddel
(Cox's Orange spot and α-naphthylacetic acid)

	Karakter for plettede blade	
	1955	1956
a. Ubehandlet	2.6	3.4
b. 20 ppm α-naphthyleddikesyre	2.3	1.6
c. 200 ppm » »	1.8	1.1

SAMMENDRAG OG DISKUSSION

Skrubben frugt

Det er påvist, at skrubben hud hos Cox's Orange fremkommer ved en indvirkning af regn. Hvorledes denne virkning kommer i stand, er ikke nærmere undersøgt, men det antages, at æblernes vokslag ikke yder tilstrækkelig beskyttelse, så regnen trænger gennem vokslaget og beskadiger overhuden.

Æblesorter med en hud, der føles stærkt fedtet, får sjældent skrubben hud, mens tørre æbler oftest har mere eller mindre rustbelægning. Cox's Orange står nærmest i en mellemgruppe i så henseende, fedt- eller vokslaget har en sådan beskaffenhed, at det kun yder en moderat beskyttelse mod regnen. De æbler, der sidder yderst og navnlig de, der vender opad, bliver mere medtagne end de æbler, der sidder beskyttet under blade læn-

gere inde i træet; vokslaget er i stand til at beskytte mod svag påvirkning, men ikke mod en kraftigere eller mere langvarig påvirkning.

Ved neddypning af Cox's Orangefrugter i destilleret vand fremkom skrubben hud. Ved neddypning skiftevis i bordeauxvædske eller en anden opløsning med pH = 12 og destilleret vand blev æblerne mere skrubbede end ved neddypning alene i destilleret vand. Alkaliske vædsker kan gå i forbindelse med voksarterne og danne opløselige estere, og det er muligt, at vokslaget på æblerne efter påvirkning af bordeauxvædsken har mistet noget af sin vandskyende evne.

Midler til beskyttelse mod skrubben frugt

Det er påvist, at træer med bedst muligt løv og med mindst muligt bladfald i vækstperioden har haft mindst skrubben frugt. En passende gødskning er nødvendig for at sikre et godt løv, og det tilrådes at undersøge jordens indhold af næringsstoffer, navnlig kalium, ikke blot i pløjelaget, men også i dybere lag ned til 50—75 cm dybde. Et for lavt kaliumindhold i jorden vil resultere i en meget skrubben frugt af ringe størrelse, på den anden side kan et for højt kaliumindhold resultere i magnesiummangel med bladfald og dermed meget skrubben frugt, hvis magnesiummangelen ikke afværges i tide, f. eks. ved sprøjtning med magnesiumsulfat.

Bladfald kan også forårsages af vandmangel, og der har været mest skrubben frugt på de lette jorder, hvor der ikke er brugt vanding eller andre midler til at holde jorden fugtig, f. eks. halmdækning.

Træer på de kraftigst voksende grundstammer har haft mindre skrubben frugt end på de svageste. Der skal ikke her tages stilling til, om grundstammen har en specifik indvirkning på dannelsen af skrubben hud, men det er kendt, at nogle grundstammer er ret tilbøjelige til at give magnesiummangelsymptomer med bladfald, og disse grundstammer vil da også være tilbøjelige til at give skrubben frugt, når forholdene er dertil. Grundstammen M XVI giver sædvanligvis til Cox's Orange kun få æbler i forhold til træstørrelse og løvmængde og måske derfor den ret glatte frugt; endvidere går grundstammernes rødder ulige

dybt, og de grundstammer, der har rødderne fladt udbredt, er mest udsat for tørkeskade.

Tilsætning af voks- eller olieemulsioner til sprøjtevædskerne kunne muligvis virke beskyttende, og andre forbindelser, der findes i de nyere sprøjtemidler, er muligvis også effektive, idet der i sprøjtningsforsøg har været tilfælde, hvor der har været mest skrubben frugt på de usprøjtede træer (*Sv. J. Jørgensen*, upubl.).

En mulighed for bekæmpelse af skrubben frugt ligger i en eventuel fremkomst af en mutation eller sport af Cox's Orange; lige såvel som der findes en glat sport af Belle de Boskoop, kunne der tænkes en sport af Cox's Orange med en mere effektiv beskyttet overhud.

Om enkelte næringsstoffer er direkte medvirkende til eller i særlig grad nødvendige for en sund udvikling af frugternes overhud, er ikke klarlagt, men visse iagttagelser kunne tydes i den retning. Træer, der mangler kalium, får meget skrubbede æbler, og det samme gælder træer, der mangler magnesium. I sprøjtningsforsøg med magnesiumsulfat til træer med magnesiummangelsymptomer på bladene blev frugten mindre skrubben på de behandlede træer; denne virkning kan tillægges det sundere og tættere løv, men kan muligvis også skyldes en mere direkte virkning af det tilførte magnesium. Derimod ser det ikke ud til, at kvælstof og fosforsyre spiller nogen væsentlig rolle for modstandsdygtigheden mod skrub.

Cox's Orangeplet

Det er iagttaget, at Cox's Orangepletterne ikke fremkommer i tørt vejr, men de kan komme efter regn; pletterne kan fremkaldes eksperimentelt ved neddypning af blade i destilleret vand. I regnvejr og ved en sådan neddypning udvaskes bl. a. kalium fra bladene, og kalium udvaskes særlig let af Cox's Orangeblade — hurtigere end af f. eks. Bramleyblade (*Mann* og *Wallace*, 1925).

Det er vist, at bladpletterne optræder værst, hvor der er rigelig kalium til rådighed for planterne. Man kunne derfor tænke sig, at pletterne forårsagedes af en for ensidig optagelse af kalium, således at bladenes kaliumindhold bliver ugunstigt, og navnlig

at kaliumindholdet derved udsættes for for kraftige udsving fra højt til lavt indhold under vækstperioden. I en periode med varmt og tort vejr vil kaliumindholdet i bladene blive stort, mens der i regnvejr udvaskes kalium. Den gennemsnitlige forekomst af bladpletter har været størst i 1953 — et år med gentagne torre perioder afbrudt af ret kraftig nedbør — og mindst i 1954, hvor det regnede næsten hver dag, og hvor kaliumindholdet i bladene derfor blev holdt på et ret lavt niveau.

Ved analyse af kaliumindholdet i æbleblade, er det påvist, at dette bliver lavere ved rigelig kvælstofgødskning (*John C. Cain*, 1953). Forsøgene har vist, at også Cox's Orangepletterne hæmmes noget ved rigelig kvælstofgødskning. Dette tyder også på, at forekomsten af Cox's Orangepletter har sammenhæng med kaliumindholdet i bladene, således at pletterne bliver værst, når kaliumindholdet i bladene periodevis er for højt; kan kaliumindholdet holdes på et mere passende niveau, som i disse tilfælde ved rigelig kvælstofgødskning, fremkommer der ikke så mange pletter.

At Cox's Orangepletterne er mest udbredt i trætoppen og de yderste grene — steder hvor udvaskning i regnvejr vil være størst — støtter også denne teori.

Skal Cox's Orangeplet bekæmpes?

Hvor pletterne kun forekommer i moderat antal, er der næppe grund til større ængstelse, men de må betragtes som et varsel om, at træerne er udsat for en for rigelig eller for eensidig gødskning. Bortset fra, at et stærkt angreb af pletter synligt svækker træerne, er der endnu ikke skabt talmæssigt udtryk for pletternes indflydelse på frugtudbyttet.

På frugtkvaliteten har bladpletterne ingen eller kun ringe indflydelse. En undersøgelse herover viser, at forekomsten af mange Cox's Orangepletter ikke er medvirkende til øget forekomst af skrubben frugt.

Noget andet er, at Cox's Orangepletterne kan være indirekte årsag til dårligere frugtkvalitet ved at danne indgangsport for svampeangreb af forskellig art, der senere kan overføres til frugten. Der er i Cox's Orangepletterne bl. a. fundet *Phacidiella*

discolor, Phyllosticta prunicola f. mali, Cladosporium og *Pleospora.*

SUMMARY

The quality of Cox's Orange apples grown in Denmark is often not as good as wanted. The fruits are too small and russeted, and the leaves exhibit Cox's Orange spot.

These problems were investigated in 1953—56 at the State Experimental Station, Blangstedgaard.

It was shown that fruit russeting is caused mainly by rain rather than by low temperatures as suggested by *Mitchell* and *Roach*. The formation of russeting increased in rainy weather but was reduced when the rain stopped (figures 1—3). A positive correlation was found between the number of rainy days and the amount of russeting. When the trees were covered with plastic tents from two weeks after blossoming to fruit picking, the apples remained quite smooth (fig. 4—5).

Soil potash content (tables 7—8) and abundance of leaves (table 5) were both negatively correlated with the amount of russeting. Cox's Orange on M IV and M IX were more russeted than on M XIII and M XVI (table 14).

Cox's Orange spots were more frequent when liberal amounts of potash fertilizers were used (tables 21—22). Significant positive correlations were found in private fruit plantations between the soil potash content and the amount of Cox's Orange spot (table 23. T_K 1 = 1 kilo equivalent (39,0 kilos) of exchangeable potassium per $2{,}5 \times 10^6$ kilos of soil). When the soil potash content is high, the occurence of Cox's Orange spot can be reduced by the application of suitable amounts of nitrogen (tables 26—27). It is suggested that the spots are produced when the leaf potash content varies from too high during a dry period to low after rain.

It is recommended that the soil be sampled to at least 50 cms and preferably to 100 cms depth when testing for potash content in fruit plantations.

LITTERATUR

Mann, C. E. T. and *T. Wallace*, 1925: The effects of leaching with cold water on the foliage of the apple. Long Ashton. Annual Report 1925, p. 17—24.

Esbjerg, N. 1929: Forsøg med rentabiliteten ved sprøjtning af æbletræer. Tidsskrift for Planteavl 35, p. 517—65.

Dullum, N. 1931: Forsøg med kombination af svovlkalk og bordeauxvædskesprøjtninger til æbletræer. Tidsskrift for Planteavl 37, p. 641—58.

Gram, Ernst og *Anna Weber*, 1940: Plantesygdomme. Kbh. 1940, p. 191.

Norrie, W. 1951: Bladfald og bladpletter hos Cox's Orange. Erhvervsfrugtavleren 17, nr. 6 p. 138—42.

Cain, John C. 1953: The effect of nitrogen and potassium fertilizers on the performance and mineral composition of apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol 62, 1953, p. 46—52.

Mitchell, A. E. 1955: How to avoid russeting. Amer. Fruit Gr. 75 (2) p. 20—21.

Bömeke, H. und *R. Müller,* 1956: Flecken auf Cox's Orange-blättern werden durch einen Pilz hervorgerufen? Mitt. d. Obstbauversuchsringes d. a. Landes, 11. Jahrg. nr. 12 p. 319—22.

Undersøgelser med henblik på bestemmelse af jordens indhold af aktuelt tilgængeligt mangan

Af Else Boken

Afdelingen for Landbrugets Jorddyrkning, Den kongelige Veterinær- og Landbohøjskole

Til en bestemmelse af jordens indhold af for planterne tilgængeligt mangan har man anvendt forskellige metoder. Ved disse metoder har man forsøgt at bestemme, dels en ombyttelig fraktion ved ekstraktion med en neutral elektrolyt, og dels en reducerbar fraktion ved behandling af jorden med et reduktionsmiddel.

Når en jord ekstraheres med en saltopløsning, vil den ombyttelige fraktion af jordens manganindhold sandsynligvis tillige indeholde mangan, der har været bundet komplext, og muligvis også mangan frigjort ved reduktion af højere maganilter. Men under alle omstændigheder må man antage, at den såkaldte ombyttelige fraktion udgør den for planterne lettest tilgængelige del af jordens manganindhold, ligesom den formentlig også repræsenterer den del af jordens manganindhold, der er aktuel tilgængelig for planterne, hvorimod en bestemmelse af jordens indhold af reducerbart mangan i højere grad giver udtryk for den del af jordens manganindhold, der vil komme til at stå til rådighed for planterne i løbet af en kortere eller længere tid.

I Danmark har man anvendt den af Steenbjerg (12) udformede metode til bestemmelse af jordens ombyttelige manganindhold, idet denne metodes resultater har vist sig at være et værdifuldt hjælpemiddel til bedømmelse af jordernes manganforsyning i det praktiske jordbrug.

Ved Steenbjergs metode ekstraheres det ombyttelige mangan med molær magnesiumnitratopløsning, idet man placerer 100 g lufttør jord i en büchnertragt med en diameter på 9 cm. Efter en let sammentrykning af jorden tilfører man magnesiumnitrat

kontinuert til jordens overflade, indtil der er opsamlet ialt 100 ml af den gennemsivede vædske, idet der successivt opsamles 25+25+50 ml, hvori mangan bestemmes kolorimetrisk efter iltning til permanganat.

For at opnå de nævnte rumfang anvendes der meget varierende rumfang magnesiumnitratopløsning, afhængig af de analyserede jorders opsugningsevne. Der er således ikke et konstant forhold mellem jord og ekstraktionsmiddel, ligesom også ekstraktionstiden kan variere fra ca. 5 min. for en let sandjord til flere timer for en meget stiv lerjords vedkommende. Dertil kommer, at man ikke kan ekstrahere de humusrige jorder i büchnertragt uden en forudgående fugtning, hvorved de kvælder så stærkt op, at der ikke bliver plads til 100 g jord i den anvendte büchnertragt, man ekstraherer derfor kun 50 g af disse jorder.

Den varierende ekstraktionstid og det manglende konstante forhold mellem jord og vædske må betragtes som principielle mangler ved gennemsivningsmetoden. Variationen i ekstraktionstid beror sandsynligvis på jordernes fysiske egenskaber, der ikke nodvendigvis er korrelerede med jordernes evne til at afgive mangan til planterne.

Under hensyn til ovenstående, og da gennemsivningsmetoden endvidere er ret arbejdskrævende, var det naturligt at ændre ekstraktionstekniken fra büchnertragt til rysteflaske, som gjort af Heintze (5), der anvendte calciumnitrat som ekstraktionsmiddel, idet 10 g jord rystedes med 250 ml calciumnitrat. Ved dette forhold mellem jord og ekstraktionsmiddel fandt Heintze ved en sammenligning med Steenbjergs metode, idet hun dog anvendte 0,5 molære opløsninger af henholdsvis magnesiumnitrat og calciumnitrat, at der i gennemsnit af 21 jorder ekstraheredes ca. 70 % mere mangan ved rystemetoden og calciumnitrat end ved gennemsivning med magnesiumnitrat.

Selv om det er en analysemæssig fordel at anvende det ekstraktionsmiddel, der udtrækker mest næringsstof af den provede jord, så er det dog ved brugen af empiriske analysemetoder til bestemmelse af jordernes næringsstofindhold af hensyn til kontinuiteten i sammenligningen mellem analyseresultat og afgrødens vækst af endnu større betydning stadig væk at anvende samme ekstraktionsmiddel i samme styrke.

Derfor foreslås det, at man fortsætter med at anvende en molær magnesiumnitratopløsning her i landet til bestemmelse af jordens indhold af for planterne tilgængeligt mangan.

Ved de i det følgende refererede undersøgelser Boken (2), (3) undersøgtes bl. a. det ekstraherede mangans afhængighed af forholdet mellem ekstraktionsmidlets rumfang og den indvejede jordmængde. Ekstraktionsmidlets rumfang holdtes af praktiske laboratoriemæssige hensyn konstant på 200 ml. I dette rumfang rystedes der henholdsvis 5, 10, 20, 40 og 50 g jord i en time i et rysteapparat, der cirkulerede ca. 50 omgange i minuttet. Herved dannedes følgende forhold mellem ekstraktionsmidlets rumfang og den indvejede jordmængde: 40, 20, 10, 5 og 4. Ved et forhold på 10 fandtes der i et materiale på 50 jordprøver et gennemsnitligt manganindhold af samme størrelsesorden som ved gennemsivningsmetoden. Det kvantitative og det kvalitative sammenhæng mellem de to metoder, udtrykt ved henholdsvis regressionskoefficienten og korrelationskoefficienten var endvidere meget stærkt.

Da pH-værdien i en molær opløsning af magnesiumnitrat kan være stærkt varierende i den manganfri vare (Merck) som bruges her i landet, undersøgtes det, om magnesiumnitratoplosningens pH-værdi havde nogen indflydelse på den mængde mangan, der gik i opløsning, når 20 g jord rystedes i en time med 200 ml af molære magnesiumnitratopløsninger med pH-værdier, der varierede fra ca. 4,5 til 8,1. Disse forskelle i magnesiumnitratoplosningernes pH-værdier ændrede ikke den ekstraherede manganmængde.

Rystetidens indflydelse på den ekstraherede manganmængde undersøgtes, når 20 g jord rystedes med 200 ml molær magnesiumnitrat i henholdsvis $\frac{1}{2}$, 1, 2, 4, 6 og 24 timer. Der opnåedes ikke ligevægt efter 24 timers rystning, og der blev ikke frigjort forholdsvis lige store mængder mangan fra de forskellige jorder med en forøgelse af rystetiden.

Da man ønsker at bestemme den mængde mangan, der er lettest tilgængelig for planterne, en mængde, der forudsættes at være korreleret med den manganmængde, der ekstraheres, indebærer dette, at man må gøre rystetiden så kort som mulig. Der valgtes en rystetid på en time, selv om det måske i henhold til

ovenstående var mere formålstjenligt at anvende en ½ time, men da kontakten mellem jord og ekstraktionsmiddel ikke standser ved rystetidens ophør, men også fortsætter under filtreringen, og da jorderne ikke filtreres med helt samme hastighed, udgør denne forskelsbehandling af de enkelte jorder en mindre procentisk del af en time end af ½ time.

Jordekstrakternes manganindhold sammenholdtes med afgrødernes manganforsyning, idet der i 50 markforsøg anlagt af de danske landbo- og husmandsforeninger i 1955 (A. Dam Kofoed og Johs. Olesen (7)) i Jylland, på Sjælland, Lolland-Falster og Møen til belysning af mangansulfats virkning til vårsæd (30 forsog) og roer (20 forsøg) udtoges jordprøver i juli til bestemmelse af jordernes indhold af tilgængeligt mangan. Materialet omfattede 23 lerjorder, 17 sandjorder med mindre end 3 % C og 10 sandjorder med mere end 3 % C. Indenfor denne samling jordprøver varierede jordernes pH fra 5,1 til 8,3, kulstofindholdet fra 0,94 til 24,6 % C og det procentiske calciumkarbonatindhold fra 0 til 25,9.

Samtidig med jordprøvernes udtagning undersøgtes afgrøderne visuelt for manganmangelsymptomer. Notater herom og (eller) de offentliggjorte høstresultater anvendtes ved sammenligningen med de af jorderne ekstraherede manganmængder.

Det ekstraherede mangan bestemtes umiddelbart efter prøveudtagningen ved at ryste 20 g lufttørret jord med 200 ml molær magnesiumnitrat i en time. Efter filtrering bestemtes manganindholdet koloritmetrisk i en passende mængde af ekstrakten efter tilsætning af fosforsyre, sølvnitrat og kaliumpersulfat med påfølgende iltning til permanganat. Resultatet angives i ppm mangan ligesom Steenbjergs mangantal.

Når der valgtes en grænseværdi på 4, indeholdt 38 jorder 4 ppm tilgængeligt mangan og derunder og betragtedes som manganmanglende; 12 jorder indeholdt mere end 4 ppm mangan og ansås for at være tilstrækkeligt forsynede med dette næringsstof.

For de 38 jorder, der indeholdt 4 ppm mangan og derunder fandtes det, at afgrøden på de 36 jorder (95 %) måtte betragtes, som manganmanglende i henhold til udbyttebestemmelser for tilført mangansulfat eller manganmangelsymptomers forekomst

i juli måned. For to jorder med et indhold af henholdsvis 2,0 og 2,8 p.p.m. mangan iagttoges der ikke manganmangelsymptomer på afgrøden i nogen af tilfældene. Afgrøden på den ene jord vejedes ikke ved høst, og på den anden jord fandtes der ikke noget merudbytte for tilført mangansulfat.

For de 12 jorder, der indeholdt mere end 4,0 p.p.m. mangan, iagttoges der ikke manganmangelsymptomer for de 10 jorders vedkommende (83 %), ligesom der heller ikke fandtes noget merudbytte for tilført mangansulfat i de 7 tilfælde, hvor afgrøderne vejedes ved høst. På to jorder med et manganindhold på henholdsvis 4,4 og 4,8 p.p.m. gav afgrøden et positivt udslag for mangantilførsel.

Under danske klimaforhold, hvor vårsæden som oftest sås sidst i marts på de lette jorder, iagttages de første manganmangelsymptomer på havre og byg voksende på jorder med utilstrækkelig manganforsyning, når varmen sætter ind i maj. Dette sammenholdt med, at det iagttages i mange tilfælde, at manganmangelsymptomerne atter forsvinder i sommerens løb — muligvis delvis som følge af, at der i denne periode bliver stillet yderligere manganmængder til rådighed for planterne fra lettere reducerbare manganilter — tyder på, at der for disse to kornsorters vedkommende indtræder en kritisk periode med hensyn til deres manganforsyning på et tidspunkt, der ligger 6—7 uger efter såningen. Dette er i overensstemmelse med, at Steenbjerg og Boken (14) i 1939 fandt, at mangankoncentrationen i torstof af havre og byg voksende på en svagt manganmanglende jord var større i maj end i juni.

Nicholas og Fischer (9), Nicholas (10), Finck (4), Ovinge (11), Lewis (8), Heintze (6), Ahmed & Twyman (1) har for havre, ærter og tomater vist, at en rigelig manganforsyning på bestemte tidspunkter i disse planters udvikling er afgørende for udbyttets størrelse og kvalitet. Herefter må man antage, at metoder, der er i stand til at gengive jordernes indhold af for planterne *aktuelt* tilgængeligt mangan, er af størst interesse for det praktiske jordbrug, men heraf følger også, at jordprøver til bestemmelse af den nævnte manganfraktion må udtages på det tidspunkt i vedkommende plantes vækstperiode, hvor denne har sit optimale manganforbrug.

Det er således et spørgsmål, om man i det hele taget kan fastsætte *een* grænseværdi en gang for alle mellem manganmanglende og ikke manganmanglende jorder, idet denne grænseværdi bl. a. må være afhængig af afgrodens art og sort, Steenbjerg og Boken (13), og tidspunktet for jordprøvens udtagning. Skal jordbundsanalyserne være vejledende på dette område, må der også tages hensyn til disse faktorer.

Som resultat af de i det foregående refererede undersøgelser foreslås det at ændre den her i landet hidtil brugte ekstraktionsteknik til bestemmelse af jordens indhold af for planterne tilgængeligt mangan, gennemsivningsmetoden, til en rystemetode således, at 20 g jord rystes en time med 200 ml molær magnesiumnitratopløsning i en time, hvorefter mangan bestemmes kolorimetrisk efter iltning til permanganat, som angivet af Steenbjerg. Resultatet angives i p.p.m. Mn ligesom det hidtil anvendte mangantal. For at få den bedste overensstemmelse mellem analyseresultat og afgrødens manganernæring foreslås det, at jordprøven udtages på det tidspunkt i plantens udvikling, hvor en rigelig manganforsyning er afgørende for udbyttets kvantitet og kvalitet.

LITTERATUR

1. *Ahmed, B. M. & Twyman, E. S.* 1953. Manganese requirements of tomato plants at different phases of growth. Nature 171. 438–439.
2. *Boken, Else.* 1956. Bestemmelse af jordens tilgængelige manganmængde. Nordisk jordbrugsforskning 38. 229–232.
3. *Boken, Else.* Investigations on determination of the actually available manganese content in soils. Plant and Soil: under trykning.
4. *Finck, A.* 1956. Manganbedarf des Hafers in verschiedenen Wachstumsstadien. Plant and Soil 7. 389—396.
5. *Heintze, S. G.* 1938. Readily soluble manganese of soils and marsh spot of peas. Jour. Agric. Sci. XXVIII, Part II. 175—186.
6. *Heintze, S. G.* 1946. Manganese deficiency in peas and other crops in relation to the availability of soil manganese. Jour. Agric. Sci. 36. 227—238.
7. *Kofoed, A. Dam & Olesen, Johs.* 1956. Fosforsyre- og kaliforsøg samt forsøg med magnesium og mikronæringsstoffer. Beretning om fællesforsøg i landbo- og husmandsforeningerne 1955. 9. 144—146.
8. *Lewis, A. H.* 1939. Manganese deficiencies in Crops: I. Spraying pea crops with solutions of manganese salts to eliminate Marsh Spot. Emp. J. Expt. Agric. 7. 150—154.

9. *Nicholas, D. J. D. & Fischer, D. J.* 1952. The manganese status of cerea crops in relation to yield of grain and straw. I. Field experiment on oats. 1949 and 1950. Long Ashton Res. Sta. Rept. 1951. 77—87.
10. *Nicholas, D. J. D.* 1952. Mineral status of cereals in relation to final yields. 2. Manganese status of oat. Trans. Inter. Soc. Soil Sci. Joint meeting of Commis. II and IV Dublin 1952: vol. 2. 281—282.
11. *Ovinge, A.* 1937. Kwade harten in Schokkers. Tijdschr. Plantenziekten 43. 67—73.
12. *Steenbjerg, F.* 1933. Undersøgelser over manganindholdet i dansk jord. I. Det ombyttelige mangan. Tidsskr. f. Planteavl 39. 401—436.
13. *Steenbjerg, F. & Boken, Else.* 1938. Karforsøg til belysning af nogle havresorters gødskning med mangansulfat. Tidsskr. f. Planteavl 43. 819—829.
14. *Steenbjerg, F. & Boken, Else.* 1942. Mangan, kobber og bor i vårsæd på forskellige udviklingsstadier. Tidsskr. f. Planteavl 47. 100—131.

Meddelelser fra
Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

31. maj 1956 **562. meddelelse.** *A Forsøgsresultater*

Forsøg med AIV-syre, myresyre og melasse ved ensilering af kløvergræs og lucerne. 1950—54

I fortsættelse af tidligere forsøg er i årene 1950—54 på statens forsøgsstationer ved Højer, Lyngby, Ribe, Studsgaard, Tylstrup og Ødum gennemført forsøg med forskellige tilsætningsmidler ved ensilering af kløvergræs og lucerne.

Græsafgrøderne har gennemgående haft stort indhold af bælgplanter, rødkløver eller hvidkløver, og lucernen er avlet i renbestand. Forsøgene er udført i overdækkede siloer med 1,0—1,5 m diameter og med en højde af 3,0—3,5 m, rummende 600—1 600 kg afgrøde. Afgrøden i siloen er dækket med papir, avner og sand.

Ensileringsmidlerne er tilført ved omhyggelig spredning i tynde lag — hvert lag bestående af 10 kg afgrøde pr. m² under grundig sammentrædning. Ensileringen uden tilsætning er udført på tilsvarende måde.

Ensilagen er taget op af siloerne efter 2—5 måneders forløb. Der har været frit afløb for saft.

A. Forsøg med AIV-syre og myresyre

Ensileringen er udført med frisk, uvejret afgrøde, dels hel og dels skåret i hakkelse. Siloerne har været dækket med 75 cm sand.

Forsøgene omfatter ensilering uden tilsætning, med AIV-syre samt myresyre i to forskellige fortyndinger:

1. Uden tilsætning.
2. AIV-syre. 6,5 l fortyndet (1:5,5) til kløvergræs og 8 l til lucerne.
3. Myresyre. 4 l fortyndet (1:10) til kløvergræs og 5 l til lucerne.
4. Myresyre. 4 l fortyndet (1:20) til kløvergræs og 5 l til lucerne.

Til forsøgsled 3 og 4 er anvendt 85 pct. rå myresyre.

Der er gennemført 5 forsøg med kløvergræs og 1 forsøg med lucerne. Resultaterne er anført i bilaget, hvorfra anføres følgende sammendrag:

6 forsøg	Ensileringstab i pct.		Kvalitetstal[1])			
	org. stof	råprotein	Rt	At	Fst	St
Uden tilsætning	18,1	10,1	5,0	16	54	7
AIV-syre	9,8	6,2	4,1	8	27	5
Myresyre 1:10.....	13,0	8,1	4,5	11	36	4
» 1:20.....	13,0	7,2	4,8	13	44	6

[1]) Vedrørende kvalitetstallenes grænseværdier henvises til 561. meddelelse.

Myresyre med 1 del syre til 20 dele vand (1:20) svarer til den blanding, der blev benyttet en del under sidste krig (Amasil), men da udenlandske forsøg viste bedre virkning, når der anvendtes dobbelt så meget syre (1:10), ønskedes de to koncentrationer sammenlignet.

Af resultaterne fremgår, at der ikke i tabet af organisk stof og råprotein er konstateret nogen sikker forskel på de to koncentrationer, tallene varierer en del fra forsøg til forsøg. Af kvalitetstallene fremgår imidlertid med god overensstemmelse, at den stærkeste koncentration (1:10) har givet noget bedre ensilagekvalitet end den svagere (1:20). En koncentration på 1:10 eller 1:15 må herefter foretrækkes til kløvergræs og lucerne.

I tilknytning til forsøgene gennemførtes undersøgelser over betydningen af at stoppe for afløbet ved ensilering med myresyre, men der fandtes ingen sikker virkning heraf.

Forsøgene viser iøvrigt, at myresyren, sammenlignet med ensilering uden tilsætning, har haft ret god virkning, idet der er opnået betydelig nedsættelse af tabet og højnelse af kvaliteten, men den bedste virkning er dog opnået ved anvendelse af AIV-syre.

B. Forsøg med AIV-syre og melasse

Forsøgene, der er udført med frisk, uvejret afgrøde, skåret i 2—3 cm hakkelse, har omfattet følgende ensileringsmetoder:

1. Uden tilsætning.
2. AIV-syre. 6,5 l fort. syre (1:5,5) til kløvergræs og 8,0 l til lucerne.
3. 2 pct. sukker i melasse (strøbar), ens for kløvergræs og lucerne.

Den strøbare melasse er fremstillet ved opsugning i hvedeklid. Siloerne har været dækket med 50 cm sand.

Resultaterne fremgår af bilaget, der omfatter 5 forsøg med kløvergræs og 5 forsøg med lucerne. Melassens indhold af tørstof og råprotein er indregnet i nedlagt afgrøde, hvorimod der ikke har kunnet korrigeres for de små mængder tørstof, der opstår ved anvendelse af AIV-syre. Af hensyn hertil vil det være rigtigt fortrinsvis at lægge vægt på tabet af organisk stof.

Ved sammendrag af de 5 forsøg med kløvergræs og 5 forsøg med lucerne fås følgende hovedresultater:

10 forsøg	Ensileringstab i pct.		Kvalitetstal			
	org. stof	råprotein	Rt	At	Fst	St
Uden tilsætning	19,4	7,0	4,8	17	62	10
AIV-syre	12,0	8,2	3,6	7	22	3
Melasse	17,2	5,9	4,3	11	37	4

AIV-syren har i de fleste forsøg givet det mindste tab af organisk stof, i gennemsnit 12,0 pct., medens melasse giver 17,2 pct. og ingen tilsætning 19,4 pct. tab.

For råproteintabet forekommer ret store variationer, hvilket i nogen grad kan tilskrives det forskellige saftafløb. Den gennemsnitlige forskel for de tre metoder er kun ringe, og må betragtes som usikker.

Kvalitetstallene giver derimod en nogenlunde klar linie, idet såvel reaktionstal som ammoniaktal og smørsyretal i flertallet af enkeltforsøgene samt i sammendraget er lavest for AIV-syre, højst uden tilsætning, medens melasse placerer sig omtrent midt imellem.

Melasse har haft ret god virkning sammenlignet med ingen tilsætning. Men til trods for, at tilsætningen her er sket i tør tilstand, hvilket i nogen grad skulle modvirke saftafløbet og dermed tab af sukker, har melassen medført væsentligt større tab af organisk stof end AIV-syren, og kvaliteten af ensilagen har gennemgående været noget dårligere.

Bilag til 562. meddelelse.

A. Forsøg med ensilering. Uden tilsætning, med AIV-syre og myresyre.

Ensileringsmetode	% tørst. i afgr. ved nedl.	kg saft pr. 100 kg afgrøde	Ensileringstab i %			Kvalitetstal*)			
			tor-stof	org. stof	råprotein	Rt	At	Fst	St
Kløvergræs.									
Højer 1952.									
Uden tilsætning....	26.5	0	17.4	23.3	11.7	4.6	17	37	9
AIV-syre.....	—	2	11.0	15.8	7.7	3.9	11	19	0
Myresyre 1:10....	—	0	16.6	18.4	5.5	4.4	14	35	6
» 1:20....	—	0	21.3	23.7	8.8	4.7	18	52	13
Højer 1953.									
Uden tilsætning....	21.9	2	12.2	15.8	8.4	5.4	21	106	16
AIV-syre.....	—	4	5.1	7.9	7.1	4.7	12	52	14
Myresyre 1:10....	—	3	7.3	9.2	6.5	5.0	14	65	12
» 1:20....	—	3	8.2	10.2	6.5	5.2	16	75	13
Højer 1954.									
Uden tilsætning....	21.7	10	14.9	16.5	6.6	4.8	15	44	6
AIV-syre.....	—	14	7.0	8.4	2.3	4.3	9	25	6
Myresyre 1:10....	—	14	13.1	14.4	6.6	4.5	11	31	2
» 1:20....	—	12	5.3	7.1	÷1.2	4.6	12	33	3
Studsgaard 1953.									
Uden tilsætning ...	21.0	3	10.1	14.9	3.3	5.0	18	58	13
AIV-syre.....	20.5	6	2.9	5.3	5.0	4.0	10	28	12
Myresyre 1:10....	19.0	14	9.6	10.5	5.4	4.4	10	29	5
» 1:20....	20.5	8	10.3	11.3	10.4	4.5	13	31	9
Ødum 1952.**)									
Uden tilsætning....	20.8	17	15.4	15.9	7.0	4.8	9	36	0
AIV-syre.....	—	23	8.4	9.6	7.7	3.8	4	17	0
Myresyre 1:10....	—	22	10.9	11.3	8.5	4.4	6	26	0
» 1:20....	—	18	10.2	10.3	4.6	4.7	8	37	0
Lucerne.									
Ødum 1954.**)									
Uden tilsætning....	14.8	31	20.4	22.1	23.7	5.1	17	41	0
AIV-syre.....	15.0	35	11.1	11.3	7.2	3.7	4	21	0
Myresyre 1:10....	15.1	34	14.4	14.2	15.9	4.5	8	31	0
» 1:20....	15.0	33	15.3	15.6	13.9	4.8	12	37	0
Gens. af 6 forsøg.									
Uden tilsætning....	21.1	11	15.1	18.1	10.1	5.0	16	54	7
AIV-syre.....	21.1	14	7.6	9.8	6.2	4.1	8	27	5
Myresyre 1:10....	20.8	15	12.0	13.0	8.1	4.5	11	36	4
» 1:20....	21.1	12	11.9	13.0	7.2	4.8	13	44	6

*) Rt = reaktionstal, At = ammoniaktal, Fst = flygtigsyretal, St = smørsyretal.
**) I de to forsøg på Ødum er afgrøden skåret, i de øvrige forsøg ikke findelt.

B. Forsøg med ensilering. Uden tilsætning, med AIV-syre og melasse.

Ensileringsmetode	% tørst. i afgr. ved nedl.	kg saft pr. 100 kg afgrøde	Ensileringstab i %			Kvalitetstal			
			tørstof	org. stof	råprotein	Rt	At	Fst	St
Kløvergræs.									
Ribe 1951.									
Uden tilsætning....	26.1	2	15.2	17.1	4.6	3.8	8	—	—
AIV-syre.....	—	10	15.7	17.6	5.4	3.6	5	—	—
Melasse.....	—	5	17.0	18.6	6.6	3.9	7	—	—
Ribe 1952.									
Uden tilsætning....	23.9	6	20.5	22.5	15.9	4.0	11	29	3
AIV-syre.....	—	10	11.3	14.5	7.2	3.7	7	18	0
Melasse.....	—	8	15.0	17.2	8.3	4.0	8	25	0
Ribe 1953.									
Uden tilsætning....	24.5	4	21.5	24.1	12.3	4.0	12	39	10
AIV-syre.....	—	7	15.3	17.6	7.4	3.3	6	16	2
Melasse.....	—	3	18.6	21.2	5.3	3.9	8	28	0
Tylstrup 1952.									
Uden tilsætning....	29.7	0	15.5	17.8	3.2	5.7	14	43	16
AIV-syre.....	28.3	0	15.8	17.7	13.4	4.2	9	27	13
Melasse.....	28.9	0	22.1	23.6	13.3	4.6	9	37	9
Tylstrup 1953.									
Uden tilsætning....	21.5	0	20.1	21.3	4.9	5.4	20	91	17
AIV-syre.....	21.4	1	12.7	15.0	2.1	4.3	11	45	7
Melasse.....	21.7	0	15.7	17.9	0.2	4.5	11	59	9
Gens. af 5 forsøg.									
Uden tilsætning....	25.1	2	18.6	20.7	8.2	4.6	13	51	12
AIV-syre.....	24.9	6	14.2	16.5	7.1	3.8	8	27	6
Melasse.....	25.0	3	17.7	19.7	6.7	4.2	9	37	5
Lucerne.									
Lyngby 1950.									
Uden tilsætning....	21.0	11	14.1	16.3	3.6	5.3	19	—	—
AIV-syre.....	—	12	8.4	9.4	3.6	3.1	4	—	—
Melasse.....	—	11	12.3	14.2	4.3	4.1	10	—	—
Lyngby 1951.									
Uden tilsætning....	18.6	6	11.3	13.9	2.4	5.1	18	—	—
AIV-syre.....	—	14	7.3	8.2	13.3	3.7	7	—	—
Melasse.....	—	3	10.6	13.1	÷2.8	4.6	16	—	—
Lyngby 1952.									
Uden tilsætning....	20.9	1	19.8	22.5	8.4	4.3	23	81	12
AIV-syre.....	—	9	3.6	6.3	10.0	2.7	4	10	0
Melasse.....	—	0	16.8	18.7	5.1	4.4	14	37	4
Ødum 1952.									
Uden tilsætning....	22.9	1	17.7	19.8	7.6	5.3	21	87	10
AIV-syre.....	22.9	4	3.7	5.3	5.8	3.7	5	22	0
Melasse.....	23.2	2	12.7	13.8	7.9	4.3	11	45	3
Ødum 1953.									
Uden tilsætning....	21.3	7	15.3	16.3	7.2	4.9	18	51	0
AIV-syre.....	21.3	23	6.9	8.1	13.2	3.2	4	15	0
Melasse.....	21.5	9	12.1	13.5	10.3	4.0	9	30	0
Gens. af 5 forsøg.									
Uden tilsætning....	21.0	5	15.6	18.3	5.3	5.0	20	73	7
AIV-syre.....	20.9	12	6.0	7.5	9.2	3.3	5	16	0
Melasse.....	21.0	5	12.9	14.7	5.1	4.3	12	37	2

Cox's Orange-plet

For mange Cox's Orange-avlere er de såkaldte Cox's Orange-*pletter* en betydelig gene samt kilde til ærgrelse, idet man ikke rigtig ved, hvordan de skal forebygges eller bekæmpes. Under visse forhold kan disse bladpletter blive så udbredt, at et ret kraftigt bladfald og deraf følgende forringet frugtkvalitet bliver følgen.

Fra statens forsøgsstation, Blangstedgaard, er foretaget — såvel i forsøgsstationens egne plantninger som i mange private fynske plantninger — en undersøgelse over forekomsten af Cox's Orangeplet. Foreløbige resultater fra årene 1953-1955 meddeles her.

Cox's Orangepletterne begynder som små lysebrune bladpletter med en mørkere rand, ofte tilfældigt spredt på bladet, men i nogle tilfælde samlet omkring midterribben. Pletterne kan efterhånden brede sig, og ofte smelter flere sammen til større brune partier. Pletterne begynder at forekomme i juni eller juli, alt efter vejret. — I den meget regnrige sommer 1954 viste pletterne sig først i juli, i årene 1953 og 1955 var der allerede i juni mange pletter. Udbredelsen kulminerer hen på sommeren, hvorefter den igen aftager, idet der falder flere plettede blade af, end der kommer nye plettede til. I 1953 og 1955 var der flest pletter i juni-juli, i 1954 flest i august.

	Gennemsnitlig pct. plettede blade			
	juni	juli	august	september
1953	40			
1954	3	14	20	14
1955	17	33	31	26

Lignende pletter som Cox's Orangepletterne kan også forekomme hos andre æblesorter, f. eks. Ingrid Marie, Golden Delicious og Jonathan, men optræder oftest hos disse i så ringe antal, at forekomsten er uden praktisk betydning.

Blade af Cox's Orange med Cox's Orangepletter: lysebrune, tørre pletter med mørkere rande, spredt tilfældigt på bladet. Det er navnlig blade i træets top og yderste grene, der angribes.

Gødskningens indflydelse.

Kalium: I gødningsforsøg har antallet af Cox's Orangepletter været stigende med stigende kaliumtilførsel.

		pct. plettede blade			
		1953	1954	1955	gens.
I.	Unge Cox's Orangetræer				
	a. 0 kg kaligødn. siden 1921	48	8	15	24
	b. 400 » » pr. ha	66	13	48	42
II.	Ældre Cox's Orangetræer				
	a. 0 kg kaligødn. siden 1926	11	0	10	7
	b. 150 » » pr. ha	17	22	22	20
III.	Karforsøg ved Blangstedgaard.				
	Unge Cox's Orangetræer plantet i jord med forskelligt kalital.				

T_K	Antal pletter pr. blad
3	1.9
6	2.3
12	3.9
24	5.0

I nogle iagttagne private frugtplantager er kalitallet i 45-55 cm dybde benyttet til karakterisering af jordens gødningskraft

med hensyn til kalium, og vi finder også her flest Cox's Orangepletter ved de højeste kalital.

Kalital i 50 cm dybde	pct. plettede blade
under 2.0	25
fra 2.0—3.9	29
» 4.0—5.9	42
» 6.0—7.9	42
over 8.0	48

Kvælstof: Også kvælstofgødskningen har vist nogen virkning på forekomsten af Cox's Orangepletter.

I. I et kvælstofforsøg på Blangstedgaard, hvor kalitallet i pløjelaget er ret højt, T_K = ca. 24, har der været svagt aftagende antal pletter for stigende kvælstoftilførsler. Forskellen i udbredelse af Cox's Orangeplet efter de forskellige salpetermængder er ikke stor, men signifikant.

	pct. plettede blade			
	1953	1954	1955	gens.
a. 0 kg kalksalpeter pr. ha	31	26	26	28
b. 300 » » » »	28	24	25	26
c. 600 » » » »	26	20	21	22

II. Et kali/kvælstofforsøg viser samme tendens:

350 kg kaligødn. + 0 kg kalksalp. pr. ha	21	20	22	21
350 » » + 400 » « » »	10	24	11	15

III. Endelig viser resultatet fra et karforsøg ved Blangstedgaard med jord med højt kaliumindhold (T_K = 27) svagt aftagende antal pletter for stigende kvælstoftilførsel.

	pct. plettede blade i karforsøg
0 kg kalksalpeter pr. ha	39.8
400 » » » »	33.8
800 » » » »	27.1
1600 » » » »	30.8

Fosfor: Der er ikke fundet nogen sammenhæng mellem forskellig tilførsel af fosforsyregødning og antal plettede blade.

Grundstammens indflydelse på udbredelsen af Cox's Orangepletter har i disse undersøgelser ikke været iøjnefaldende, men der er i et forsøg påvist reelle forskelle afhængige af grundstammetypen.

I. I et karforsøg med unge træer på henholdsvis M I og M XVI har der været flest pletter på træer på M I.

	Antal pletter pr. blad
Cox's Orange på grundstamme M I	4.0
» » » » M XVI	2.6

II. I to andre grundstammeforsøg på Blangstedgaard, hvori indgår M II, M IV, M IX, M XIII og M XVI, er der ikke fundet nogen sikker forskel på disse med hensyn til forekomsten af Cox's Orangepletter, hvilket måske skyldes, at der i det hele taget ikke var særlig mange pletter på disse ret gamle træer.

Iagttagelser af Cox's Orangetræer på forskellige jordbundstyper og jorder med forskellige grundvandstandshøjder har ikke ført til sikre slutninger om disse forholds indflydelse på Cox's Orangepletternes optræden.

Ved nærværende undersøgelser er fastslået, at de træer, der har været rigeligt forsynet med kalium, har haft mange Cox's Orangepletter på bladene. Hvis antallet af pletter er stort, synes angrebet i nogen grad at kunne imødegås ved rigelig anvendelse af kvælstofgødning. Cox's Orangepletterne optræder navnlig hos yngre træer, ikke så udbredt på ældre. Grundstammer, der er særlig følsomme for magnesiummangel, viser også tendens til at give mange Cox's Orangepletter.

Bortset fra, at et stærkt angreb af pletter synligt svækker træerne, er der endnu ikke skabt talmæssigt udtryk for pletternes indflydelse på træets udbytte. Hvor de kun forekommer i moderat antal, er der næppe grund til større ængstelse, men de må betragtes som et varsel om, at træerne er udsat for en for rigelig eller for eensidig gødskning.

Betydning og udbredelse af kartoffelviroser i Danmark

Indenfor produktionen af kartofler frembyder virussygdommene nogle af de største problemer. I tidens løb er der da også verden over foretaget i tusindvis af forsøg og undersøgelser vedrørende disse sygdomme. Selv om man endnu ikke har fuld klarhed over disse angrebs natur, kan der dog angives visse retningslinier for nogle af de almindelige virussygdommes optræden — såsom sprednings- og overføringsmåder, symptomer i al almindelighed m. v.

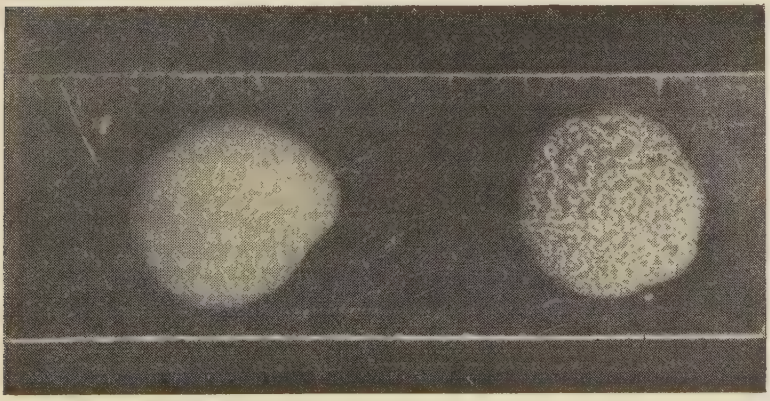
I. De vigtigste kartoffelvira

Kartoffelplanten angribes af mange forskellige vira, hvoraf de vigtigste her i landet er bladrulleviruset, virus Y, virus X og virus S.

Bladrulleviruset fremkalder, som navnet antyder, bladrullesyge, der hører til de sygdomme, der kan forvolde store udbyttetab.

Viruset overføres fra syge til sunde planter med bladlus (især ferskenlusen). Mekanisk saftsmitte forekommer ikke.

Virus Y er årsag til rynkesyge, der bl. a. forekommer hos sorten Bintje. Hos nogle sorter kan virus Y under visse forhold fremkalde stregsyge. Optræder virus Y sammen med virus X i samme plante,



Serologisk påvisning ved agglutinationsmetoden.
T. v. blanding af antiserum og saft fra sund kartoffel.
T. h. blanding af antiserum og saft fra virusinficeret kartoffel.

fremkaldes ofte en stærk krøllemosaik. Både rynkesyge, stregsyge og krøllemosaik forårsager store udbyttetab.

Virus Y overføres af bladlus og endvidere ved mekanisk saftsmitte (ved kraftig berøring, f. eks. når syg top pisker mod sund, ved hypning, under forspiringen o. s. v.).

Virus X fremkalder undertiden hos nogle sorter en ret kraftig mosaiksyge (f. eks. hos Dianella). Hos andre sorter fremkaldes en svag mosaiksyge, men langt de fleste kartoffelsorter udviser ingen ydre symptomer ved infektion med virus X. Alligevel har det vist sig, at selv sådanne symptomløse kartoffelplanter ofte giver et mindre udbytte end absolut virusfrie, selv om udbyttenedgangen ikke er nær så stor, som når bladrulleviruset eller virus Y optræder.

Virus X kan ikke overføres af bladlus, men derimod ved mekanisk saftsmitte.

Virus S minder i sin optræden temmelig meget om virus X, idet det fremkalder mere eller mindre kraftige mosaiksymptomer i nogle sorter, mens de fleste sorter ikke viser symptomer ved infektion.

Den forårsagede udbyttenedgang synes at være af lignende omfang som ved infektion med virus X.

Insektoverføring er ikke påvist, hvorimod virus S kan overføres ved mekanisk saftsmitte.

II. Virussygdommenes økonomiske betydning

Fra talrige udbytteforsøg ved man, at bladrulleviruset og virus Y kan forårsage overordentlig store udbyttenedgange. Ja, man har adskillige eksempler på, at der i ondartede tilfælde, hvor syge læggeknolde har været anvendt, er høstet en mindre vægtmængde, end man har lagt.

Forsåvidt virus X angår viser adskillige udenlandske samt nyere danske forsøg, at virus X i hvert fald i nogle sorter kan reducere udbyttet betydeligt — 10—20 pct. udbyttenedgang er således meget almindeligt.

For virus S's vedkommende foreligger kun resultater fra udenlandske udbytteforsøg, men disse tyder på, at udbyttereduktionen hos virusinficeret materiale her er af samme omfang, som hvor virus X er impliceret.

Bortset fra den direkte betydning, disse to mere eller mindre »skjulte« vira har på de inficerede planter, må det erindres, at bliver de pågældende planter inficeret med yderligere et virus — f. eks. virus Y — vil de »dobbelt« inficerede planter reagere langt kraftigere, end hvis virus Y havde optrådt alene.

Endelig må man huske, at en sygdoms økonomiske betydning ikke alene må vurderes efter, hvor ondartet og voldsomt den optræder i den enkelte plante, men man må tillige i høj grad tage dens almindelige udbredelse med i betragtning. Det vil sige, at tilsyneladende

mildt optrædende kartoffelsygdomme, i kraft af deres meget store udbredelse, kan forårsage overordentlig store tab for den samlede kartoffelavl.

III. Udbredelse af kartoffelvira i Danmark

De senere års undersøgelser har vist, at virus X er overordentlig stærkt udbredt hos kartoflerne her i landet.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg foretoges for et par år siden en stikproveundersøgelse af 62 kartoffelsorter modtaget fra sortssamlingen i Tylstrup. — Undersøgelsen, der blev foretaget på serologisk basis, gav følgende resultat:

4	sorter	var	totalt	virus	X-frie
30	»	»	»	»	X-inficerede
28	»	»	±	»	X-inficerede.

Senere foretagne undersøgelser af 43 sorter for virus S-infektion gav følgende resultat:

11	sorter	var	totalt	virus	S-frie
9	»	»	»	»	S-inficerede
23	»	»	±	»	S-inficerede.

Selv om ovennævnte undersøgelser er foretaget med et lille materiale, er der grund til at antage, at de giver et ganske godt billede af virus X's og virus S's udbredelse herhjemme.

For at få nærmere klarhed over udbredelsen af bladrullevirus' og virus Y's optræden i Danmark blev der i juli måned 1955 foretaget en optælling af virusangrebne planter i kartoffelmarker forskellige steder i landet *udenfor de egne, hvor læggekartofler fremavles*, d. v. s. de steder, hvor indkøb af nye læggekartofler er mest påkrævet.

Ved optællingerne blev der gennemgået i alt 769 kartoffelmarker, beliggende i otte forskellige områder af landet.

Der blev kun foretaget optællinger i marker langs de offentlige veje — og i intet tilfælde i haver. Havde dette sidste været tilfældet, ville de fundne virusprocenter utvivlsomt have været langt højere. Som mistænkelige planter har man angivet sådanne, der ved optællingen ikke med sikkerhed kunne bedømmes — oftest på grund af meget svag vækst. — I tabellen på sidste side er der givet en oversigt over virusprocenterne i de forskellige områder. — Optællingen viser, at der er stor forskel fra egn til egn med hensyn til angrebsprocenterne, ligesom disse også varierer meget blandt markerne indenfor samme egn.

Nogle kartoffelmarker er praktisk talt helt fri for synlige virussygdomme, mens andre, og desværre ikke sjældent nærtliggende, marker er overordentlig hjemsøgt.

De sidstnævnte marker fungerer som farlige smittekilder for de sunde kartoffelkulturer, især hvis markerne er beliggende i de egne af landet, hvor betingelserne for virusoverføring med bladlus er gunstige.

IV. Foranstaltninger imod kartoffelviroserne

Indenfor såvel den lokale som statens forsøgsvirksomhed har der i årenes løb været udført omfattende forsøg og undersøgelser for at klarlægge en del af de problemer, der knytter sig til kartoflens virussygdomme, og ved de vækstinspektioner, der i flere år er gennemført af Statens Plantetilsyn samt af Fælleskontrollen med Kartoffelfremavl, er det lykkedes at højne standarden af de danske læggekartofler i betydelig grad, forsåvidt bladrullesyge og virus Y angår.

Virus X — og i den seneste tid tillige virus S — søger man at komme til livs ved et stort undersøgelsesarbejde på serologisk basis. — I tusindvis af kartoffelplanter bliver ved disse serumprøver undersøgt for de »skjulte« vira, og de planter, der er virusfrie, danner grundlaget for en elitefremavl, der i stigende omfang praktiseres som en klonavl.

Ligeledes er man indenfor kartoffelforædlingen også interesseret i at fremstille sorter, der er modstandsdygtige overfor virussygdomme.

Det store arbejde, der fra mange sider udføres for at fremavle gode læggekartofler, er grundlaget for vor export, men udnyttes ikke fuldtud indenlands. En jævnlig fornyelse af læggematerialet vil efter alle hidtidige erfaringer forøge udbyttet.

Optælling af kartoffelviroser i Danmark 1955 udenfor de egentlige fremavlsområder.

Undersøgte områder	Antal undersøgte		Gennemsnitsprocenter				
	marker	ha	bladrul.	rynkes.	andre viroser	alle viroser	mistænk.
Holbæk Amt	93	107	4.0	2.9	0.9	7.8	2.0
Assens Amt	120	59	2.4	2.8	2.4	7.6	1.6
Als	27	7	1.1	2.6	0.1	3.8	2.2
Tønder Amt	160	118	2.2	1.0	0.6	3.8	3.9
Vejle Amt (østl. del)	123	83	7.2	2.5	1.1	10.8	3.1
Randers Amt (omkr. Mariager)	29	22	1.5	0.6	0.1	2.2	0.9
Ringkøbing Amt (nordvestl. del)	155	138	8.9	0.5	0.5	9.9	2.9
Hjørring Amt	62	45	1.0	0.3	0.1	1.4	1.1
Alle områder	769	579	4.4	1.6	0.9	6.9	2.6

Vanding mod tørke og nattefrost i tidlige kartofler

Foreløbig meddelelse

På statens forsøgsstation ved St. Jyndevad blev der i 1952 anlagt et vandingsforsøg i et sædskifte med handels- og industriafgrøder. Arealet, der består af meget let sandjord, er opdelt i en uvandet og en vandet afdeling, hvori er anlagt et gødningsforsøg med: 1. alm. kunstgødningsmængder og 2. dobbelt kunstgødningsmængder. Til tidlige kartofler, der her omtales, er der grundgødet med 30 t staldgødning og 12 t alje. Alm. kunstgødningsmængde har andraget 300 kg superfosfat, 300 kg svovlsur kali og 400 kg kalksalpeter.

Nedbørsmængderne har de fleste år været tilstrækkelige til at sikre en normal kartoffelafgrøde. En undtagelse danner dog 1956, hvor der faldt usædvanligt lidt nedbør i foråret. I 1954 blev der også vandet lidt som følge af manglende nedbør, medens den øvrige vanding er foretaget, når der var udsigt til nattefrost.

Nedenstående gives en oversigt over nedbørsforholdene samt mængder af tilført vand.

	Nedbør ved Jyndevad i mm				Tilført mm		
	april	maj	juni	sum	maj	juni	sum
Normal	44	46	55	145	—	—	—
1952	44	64	81	189	26	—	26
1953	51	85	26	162	5	—	5
1954	40	36	61	137	33	10	43
1955	31	90	73	194	17	—	17
1956	9	19	39	67	47	32	79
Gens.	35	59	56	150	26	8	34

Ved optagningen blev parcellerne delt, første optagning fandt sted midt i juni, anden optagning gennemsnitlig 12 dage senere. Der foreligger nu resultater fra 5 års forsøg med vanding af tidlige kartofler, heraf 2 år med frostskade i uvandet afdeling. Frostskade i vandet afdeling er ikke påvist.

Hovedresultatet fremgår af følgende oversigt:

Gens. 5 år	hkg knolde pr. ha			% tørstof		% knolde over 28 mm		% knolde uden skurv	
	uvandet	vandet	merudb.	uvandet	vandet	uvandet	vand.	uvandet	vandet
1. optagning	81	114	33	16,0	15,4	53	62	39	55
2. optagning	143	193	50	19,2	19,0	71	79	19	32
Gens. af 2 år med frostskade									
1. optagning	68	130	62	16,5	16,0	44	62	12	72
2. optagning	97	182	85	19,7	19,4	55	67	13	17

I gennemsnit af alle år har der været et ret sikkert merudbytte for vanding. De største merudbytter er opnået i de to år, hvor frosten sved toppene i uvandet afdeling. I 1952 var der nattefrost d. 20. maj, laveste temperatur målt i 20 cm højde var ÷2,0°C. Der blev vandet i de tidlige morgentimer, medens frosten stod på. I 1956 var der nattefrost d. 17. juni, hvor den laveste temperatur måltes til ÷2,5°C. Der blev ikke vandet den pågældende nat, men der var vandet 4 dage i forvejen, så jorden var ret våd. Kartoflerne blev ikke skadet i vandet afdeling, hvorimod de frøs ret stærkt ned i uvandet afdeling. Dette skyldes sikkert, at våd jord har større varmeledningsevne en tør jord.

Den 21. maj 1955 blev der også målt temperaturer på ÷2,0°C, men jorden var på dette tidspunkt ret våd selv i uvandet afdeling, så skadevirkning udeblev i begge afdelinger.

Sammenholdt med tilførte vandmængder vil det ses, at merudbyttet har andraget 1 hkg knolde for 1 mm vand tilført pr. ha ved første optagning, og 1,5 hkg knolde ved anden optagning.

Foruden et betydeligt merudbytte, har vandingen også haft en heldig indflydelse på kvaliteten, idet der er lidt færre små knolde, og færre knolde angrebet af skurv i vandet afdeling. De to forskellige gødningsmængder har ingen indflydelse haft på disse forhold, og i nedenstående oversigt er derfor kun anført gennemsnittet af de to gødningsmængder. Kun ved sidste optagning har dobbelt kunstgødningsmængde givet størst udbytte.

		hkg. knolde pr. ha						% tørstof				% knolde			
		alm. kunstgødningsmg.			dobb. kunstgødningsmg.			alm. kunstgødningsmg.		dobb. kunstgødningsmg.		over 28 mm		uden skurv	
År	Sort	uvandet	vandet	merudb.	uvandet	vandet	merudb.	uvandet	vandet	uvandet	vandet	uvandet	vandet	uvandet	vandet
1. optagn.															
1952	Primula	40	101	61	45	116	71	13.0	13.9	13.0	13.2	35	57	—	—
1953	»	112	122	10	119	122	3	14.3	13.0	14.0	13.2	81	81	26	32
1954	Juli	97	124	27	88	105	17	18.1	18.1	17.9	17.2	29	34	55	64
1955	Ar. Pilot	66	72	6	56	76	20	14.9	14.6	14.2	14.1	65	69	62	51
1956	Juli	93	159	66	94	145	51	20.4	18.9	19.8	17.9	53	67	12	72
Gens.		82	116	34	80	113	33	16.1	15.7	15.8	15.1	53	62	39	55
2. optagn.															
1952	Primula	84	134	50	79	161	82	15.5	15.7	15.7	16.1	38	51	26	28
1953	»	214	250	36	228	246	18	19.3	18.5	18.7	18.0	91	93	4	2
1954	Juli	173	233	60	180	222	42	21.0	20.2	18.9	20.2	75	85	8	58
1955	Ar. Pilot	125	120	÷5	120	128	8	18.1	18.0	16.9	17.1	79	83	57	66
1956	Juli	108	221	113	118	214	96	23.9	23.8	23.6	22.1	71	83	0	6
Gens.		141	192	51	145	194	49	19.6	19.2	18.9	18.7	71	79	19	32

Forsøg med sorter af tomater i væksthus 1955-56

Forsøgene, der er udført ved Statens Væksthusforsøg i Virum, har haft til formål at undersøge de i handelen værende nye tomatsorter og især de nye F_1 krydsninger, der nu er kommet i handelen i større antal, i forhold til alm. dyrkede sorters udbytte og kvalitet. Der har i forsøget deltaget 7 sorter, hver med 6 fællesparceller à 24 planter. Planteafstanden har været 70-40 × 50 cm = 3,64 planter pr. m^2. Jorden blev i 1955 dampet i 50 cm dybde. Der er hvert år nedgravet 500 kg staldgødning pr. a før plantning, og under væksten tilført 2 gange svovlsur ammoniak og 2 gange kalisalpeter, skiftevis og med 2 kg pr. a pr. gang. Af de prøvede sorter var *Immuna* svensk, *Dæhnfeldts nr. 195* dansk, *Ware Cross*, *Hertford Cross* og *Growers Pride*, engelske. Måleprøverne *Unic*, hollandsk og *Selandia*, dansk, deltog også i forsøgene 1953-54.

Forsøget blev i 1955 plantet d. 24. maj, i 1956 d. 7. maj, begge år er forsøget afsluttet d. 2. oktober. Det har således begge år været en ret sen og kort kultur. Der er ingen grund til at tro, at resultaterne ville være væsenlig anderledes ved tidlig plantning. I gennemsnit for begge år har det samlede udbytte været 11-12 kg/m^2 altså ikke varieret særlig meget, og der har været god overensstemmelse mellem de to år. Der har været større forskel på sorternes tidlighed og især kvalitet, to egenskaber der i større grad end det samlede udbytte er af økonomisk betydning for dyrkerne.

De to års gennemsnitsresultater fremgår af tabellerne.

I tabel 1 er udbyttet af modne frugter opført i kg i 4 kvaliteter og i forholstal, hvor 100 er gennemsnit af ialtvægtene.

Det ses, at de to engelske sorter, *Ware Cross* og *Hertford Cross*, har givet det største udbytte af I sorterings frugter, henholdsvis

875 og 832 kg pr. a, medens måleprøven, *Selandia*, kun har givet 567 kg, det laveste af de prøvede sorter. Det samlede udbytte af modne frugter varierer kun fra 1121 kg for *Immuna* til 1019 for *Selandia* eller ca. 100 kg pr. a, men da prisforskellen på sorteringerne er stor, vil forskellen på det økonomiske udbytte af sorterne være meget større, end forskellen i vægtudbytte synes at vise. Sorteringerne er, I sortering: Glatte frugter fra 35—100 g. II sortering: Glatte frugter over 100 g og alle riflede frugter. III sortering: Frugter under 35 g, misdannede og grønplettede. Affald: Syge frugter.

I tabel 2 gives en oversigt over det samlede udbytte opdelt i 3 plukkeperioder, for at vise sorternes tidlighed, vægt af grønne frugter og udbytte ialt samt forholdstal. Det fremgår af tallene, at *Dæhnfeldts nr. 195* er den tidligste med 317 kg pr. a i 1ste plukkeperiode, *Selandia* den sildigste med 204. *Selandia* har også den største vægtmængde af grønne frugter ved forsøgets afslutning, hvorfor den i det samlede udbytte kommer højere end *Unic*.

Når sorterne *Growers Pride* og *Selandia* har givet så mange frugter i III sortering skyldes det sikkert, at de ikke tåler den nydampede jord, men her giver for mange »grønskjoldede« frugter, medens de engelske sorter, *Ware Cross* og *Hertford Cross*, helst skal have meget kraftig nydampet jord for at give tilstrækkeligt store og faste frugter.

I tabel 3 er anført tal for en hel del forhold, der er af betydning for sorternes dyrkningsværdi. Planternes vækstkraft er af betydning og vægten af den samlede plantemasse sammen med højden og karakteren for vækstkraft giver et godt udtryk herfor. *Immuna* fra Weibull er den mest kraftigvoksende, den samlede plantemasse er 370 kg pr. a, det er den højeste, 208 cm, og karakteren for vækstkraft er 7,4, medens den mest svagtvoksende er *Unic* med 271 kg plantemasse, højde 150 cm og vækstkraft 4,8. *Growers Pride* er ret svagtvoksende, medens de øvrige sorter er middelkraftige. Ingen af de i forsøget deltagende sorter er helt modstandsdygtige mod fløjlsplet *(Cladosporium fulvum)*. *Immuna* og *Selandia* er mindst modtagelige, gennemsnitskarakter 6,8, medens *Unic* er meget modtagelig, karakter 3,9. Sorterne *Dæhnfeldts nr. 195* og *Ware Cross* er også meget modtagelige, medens *Hertford Cross* er ret modstandsdygtig. Der er givet karakterer for, hvor meget grøn

top planterne havde ved forsøgets afslutning. Her er *Hertford Cross* langt den friskeste med karakter 8,5, *Immuna* næsthøjest med 5,8, *Unic* dårligst med kun 2,8.

Frugterne er undersøgt for indre egenskaber, der kan have indflydelse på kvaliteten. Antallet af frørum er optalt, idet disse kan have betydning for frugternes fasthed. Her er *Selandia* højest med 345 rum pr. 100 frugter. *Unic* er lavest med 264. Kærnemasse i pct. af samlet vægt følger ret nøje antal frørum, dog ligger *Growers Pride* lavt med kærnemasse i forhold til antal frørum, hvilket viser, at denne sort har tykt frugtkød. Tilbøjelighed til at give »hulhed« er stor hos *Growers Pride*, 18 pct., helt betydningsløs hos *Immuna* og *Selandia* og nærmest lav til betydningsløs hos resten, 4—7 pct. Tilbøjelighed til grønfarvning af kærnemassen er stor hos *Immuna* og *Ware Cross*, 29 og 26 pct., ret stor hos *Dæhnfeldts nr. 195*, 18 pct., *Unic*, 12 pct. og *Hertford Cross*, 11 pct., lav hos *Growers Pride*, 4 pct. og *Selandia*, 6 pct. Indholdet af modent frø i g pr. kg frisk frugt varierer fra 5,07 til 7,10 med en tendens til mest frø i de sorter med færrest rum.

Frugtstørrelsen beregnet af modne frugter varierer fra 63 g pr. frugt hos *Ware Cross* til 81 g hos *Selandia*. *Growers Pride* har også store frugter, 80. De øvrige varierer kun fra 67 til 73 g.

De opnåede resultater viser ingen større forskel i frugtudbytte, så gartnerne bør ikke af den grund skifte sort. Derimod er der så stor forskel på kvaliteten, at man af den grund bør prøve de nye F_1 krydsninger *Ware Cross* og *Hertfort Cross*, men det bør erindres, at disse sorter kræver gode dyrkningsforhold, helst jord, der ikke har været tomater i før eller behandling af jorden med damp eller klorpikrin før plantning. *Dæhnfeldts nr. 195* er den tidligste af de prøvede sorter, men står ikke i kvalitet på højde med de ovennævnte. Ønskes tidlig modne tomater, bør denne sort nok benyttes. Når *Selandia* har vist sig så dårlig i forsøget, er det sikkert på grund af de gode vækstforhold. Den er tilbøjelig til at give dårlig frugtkvalitet på nydampet jord. Under knapt så gode vækstforhold vil den sikkert give bedre kvalitet.

Foruden de i forsøget deltagende sorter har der været en del nye sorter og krydsninger dyrket til observation i 1956. Flere af disse er så lovende, at de vil blive medtaget i sortsforsøget 1957. Det gælder således de tre allerede i handelen værende F_1 kryds-

ninger *Reverdan T 2, Atocross* og *Danimuna,* der alle tre har givet såvel størst ialtudbytte som udbytte af 1ste kvalitets frugter af alle de i 1956 dyrkede sorter. Derimod er de knap så tidlige som de øvrige.

Tabel 1. Forsøg med tomatsorter 1955-56. Tallene er gennemsnit af de to år

Udbytte af modne frugter i sorteringer og ialt

Sort	kg modne frugter pr. a					forholdstal. Gns. af ialt = 100				
	sorteringer					sorteringer				
	I	II	III	aff.	ialt	I	II	III	aff.	ialt
Immuna W's	763	130	223	5	1121	72	12	21	0.5	105
Dæhnfeldts nr. 195	734	184	164	6	1088	69	17	15	0.6	102
Ware Cross	875	70	129	4	1078	82	7	12	0.4	101
Hertford Cross	832	94	133	5	1064	78	9	13	0.5	100
Growers Pride	595	133	310	6	1044	56	12	29	0.6	98
Unic	771	77	172	6	1026	73	7	16	0.6	97
Selandia	567	167	280	5	1019	53	16	26	0.5	96

Tabel 2. Udbytte af høstede frugter i plukkeperioder

Sort	Høstede frugter, kg pr. a					Forholdstal for frugter, kg pr. a. Gns. af ialt for alle sorter = 100				
	1ste	2den	3die	grønne	ialt	1ste	2den	3die	grønne	ialt
	plukkeperiode					plukkeperiode				
Immuna W's	293	495	333	94	1215	25	43	29	8	105
Dæhnfeldts nr. 195	317	461	310	58	1146	27	40	27	5	99
Ware Cross	257	497	324	73	1151	22	43	28	7	100
Hertford Cross	262	455	347	119	1183	23	40	30	10	103
Growers Pride	267	476	301	105	1149	23	42	26	9	100
Unic	252	480	294	54	1080	22	42	25	5	94
Selandia	204	459	356	125	1144	18	40	30	11	99

Tabel 3. Forskellige vækst- og frugtegenskaber

Sort	Plantemasse, kg pr. a	Højde i cm i juli	Vækstkraft 1—10, 10 bedst	Fri for flojsplet 10 = helt fri	Grøn top ved rydning 1955	Antal frørum i 100 frugter	Kærnemasse, % af samlet vægt	% med tilbøjelighed til hule frugter	% m. grønt i kærnemassen	g frø pr. kg frisk frugt	Vægt i g pr. frugt
Immuna W's	370	208	7.4	6.8	5.8	314	29	1	29	6.61	73
Dæhnfeldts nr. 195	312	189	6.3	4.3	3.3	331	27	7	18	5.57	71
Ware Cross	331	186	6.5	4.4	5.3	281	30	6	26	7.10	63
Hertford Cross	346	187	7.1	6.5	8.5	281	29	7	11	6.24	69
Growers Pride	314	160	5.9	5.9	4.8	278	26	18	4	5.47	80
Unic	271	150	4.8	3.9	2.8	264	28	4	12	6.24	67
Selandia	337	178	6.4	6.8	5.0	345	25	1	6	5.07	81

Forsøg med bygsorter 1953—1956

I årene 1953—56 er der på lermuld ved Aakirkeby, Lyngby, Tystofte, Abed, Blangstedgaard, Askov og Ødum, på marsk ved Højer og på sandmuld ved Jyndevad, Borris, Studsgaard og Tylstrup gennemført forsøg med bygsorter. Ved alle forsøgssteder med undtagelse af Aakirkeby har forsøgene været anlagt med to afdelinger, en normalt salpetergodet, hvor der efter forholdene er givet 150—300 kg kalksalpeter pr. ha, og en stærkere godet med yderligere 200—300 kg kalksalpeter pr. ha.

4 af sorterne har kun været med i forsøgene i 1955 og 1956, og resultaterne for disse er omregnet i forhold til gennemsnit af de 7 sorter, som har deltaget i alle 4 års forsøg. De anførte forholdstal er ligeledes beregnet ud fra dette gennemsnit.

I nedenstående oversigt er hovedresultaterne af forsøgene anført. Resultaterne fra Aakirkeby, hvor forsøgene kun er gennemført med een salpetermængde, er ikke medregnet heri. I bilaget er angivet forholdstal for kærneudbyttet ved de enkelte forsøgssteder og i de enkelte år.

	Normal salpetermængde				Stor salpetermængde			
	hkg pr. ha		forholdstal		hkg pr. ha		forholdstal	
	kærne	halm	kærne	halm	kærne	halm	kærne	halm
1953—56: 42 forsøg								
Svaløf Bonus	42.9	41.7	102	99	43.8	47.5	101	99
Sejet 1732	42.7	42.0	102	100	43.1	47.7	100	99
Sejet 1722	42.6	41.1	102	97	43.3	47.7	100	99
Carlsberg II	42.3	43.4	101	103	43.6	48.9	101	102
Abed 978	41.6	43.0	99	102	43.7	48.7	101	102
Abed Maja	41.1	41.1	98	97	42.6	47.0	98	98
Weibulls Rika	40.6	43.0	97	102	43.0	48.1	99	100
1955—56: 22 forsøg								
Nordgaard 96	41.2	41.2	98	98	42.9	47.4	99	99
Pajbjerg Drost A	40.8	45.0	97	107	42.8	50.4	98	105
Abed 983	40.6	43.2	97	102	41.9	48.8	97	102
Proctor	40.3	45.5	96	108	42.3	51.8	98	108

	lejetilb.*	strålængde cm	mg pr. korn	g pr. liter	modnings-dato
Svaløf Bonus	4.5	78	42.1	652	6/8
Sejet 1732.....	5.9	78	38.6	639	6/8
Sejet 1722.....	5.0	77	39.6	649	6/8
Carlsberg II	3.2	78	44.2	651	7/8
Abed 978	2.5	79	38.8	670	6/8
Abed Maja	3.9	80	41.7	668	6/8
Weibulls Rika	2.2	84	42.0	691	6/8
Nordgaard 96.....	2.8	76	40.4	660	6/8
Pajbjerg Drost A ...	2.7	82	44.0	651	7/8
Abed 983	3.5	83	40.9	665	6/8
Proctor	2.1	80	40.2	678	8/8

* 0 = helt stående, 10 = helt liggende.

For de 7 sorter, der har været med i alle forsøg, varierer kærneudbyttet ved normal salpetergødskning fra 42,9 til 40,6 hkg pr. ha eller ca. 5 pct. Bonus har givet højest udbytte, men tæt derefter følger de to Sejet-sorter 1732 og 1722 og Carlsberg II. Lidt lavere ligger Abed 978 og Maja, medens Rika har givet lavest udbytte. Ved den store salpetermængde er forskellen mellem højest- og lavestydende sort kun 1,2 hkg kærne eller ca. 3 pct., idet især Abed 978 og Rika har en forholdsvis bedre stilling i denne afdeling. Ved sammenligning med karakteren for lejetilbøjelighed ses det, at udbyttestigningen for det ekstra salpetertilskud står ret nøje i forbindelse med sorternes stråstivhed, således at udbyttestigningen er størst hos de mest stråstive sorter og mindst hos de mest blødstråede.

De 4 sorter, som kun er afprøvet i 2 år, har ikke kunnet klare sig i kærneudbytte i sammenligning med de bedste af de ældre sorter.

Halmudbyttet er højest hos Proctor og Drost A, derefter følger med omtrent ens halmudbytte Carlsberg II, Abed 983, Abed 978 og Rika, medens de øvrige sorter atter ligger lidt lavere. Halmudbyttet er steget betydeligt mere end kærneudbyttet ved den ekstra salpetergødskning.

Rika og Abed 978 er meget stivstråede sorter, Carlsberg II er ret stivstrået, medens Sejet 1732 er den mest blødstråede af de prøvede sorter. Proctor, Drost A og Nordgaard 96 har også vist sig meget stivstråede, men da der har været forholdsvis lidt lejesæd i de to år, hvor de er afprøvet, er bedømmelsen af stråstyrken hos disse sorter mere usikker end for de øvrige.

Rika, Abed 983 og Drost A har det længste strå, Carlsberg II og Drost A har meget stor og Abed 978 og de to Sejet-sorter lille kærne, og rumvægten er meget høj hos Rika, ret høj hos Proctor og meget lav hos Sejet 1732. Proctor, Drost A og Carlsberg II er lidt sildigere moden end de øvrige sorter, som modner samtidigt.

Undersøgelser ved Landbohøjskolens afdeling for plantekultur samt iagttagelser i forsøgene, især i 1953 og 1954, hvor der var ret stærke

angreb af nøgen brand, tyder på, at Bonus, Sejet 1732 og Abed 978 samt Drost A og Proctor angribes i mindre grad end de øvrige sorter. Abed 978 er meget resistent overfor meldug. Drost A, der er udvalgt af Drost, angives af forædleren at forholde sig som denne med hensyn til resistens overfor havreål. I de to år, Drost A har været afprøvet, har der ikke været lejlighed til at undersøge dette forhold nærmere.

Beskrivelse af sorterne

Svalof Bonus har givet højest kærneudbytte af de prøvede sorter. Den har ret kort, men noget blødt strå. Kærnen er middelstor med lidt lav rumvægt. Sorten synes ret modstandsdygtig mod nøgen brand.

Sejet 1732 og *Sejet 1722* har givet omtrent samme udbytte som Bonus, men er begge mere blødstråede end denne. Begge sorter har små kærner med henholdsvis meget lav og ret lav rumvægt. 1732 synes at være ret modstandsdygtig mod nøgen brand.

Carlsberg II ligger i kærneudbytte på linie med Sejet-sorterne. Den har ret stivt strå, kærnen er stor, men rumvægten ret lav. Den modner lidt senere end de øvrige sorter.

Abed 978 har ved normal kvælstofgødskning givet 3 pct. lavere kærneudbytte end Bonus, men kommer ved det ekstra tilskud på højde med denne. Sorten har meget stivt strå, kærnen er lille og rumvægten middel. Den synes ikke at angribes stærkt af nøgen brand og er resistent mod meldug.

Abed Maja ligger 3—4 pct. under Bonus i kærneudbytte. Strået er lidt stivere end hos Bonus, kærnestørrelse og rumvægt er middel.

Weibulls Rika har givet ret lavt kærneudbytte ved normal kvælstofgødskning, men har en noget bedre stilling ved stærkere gødskning. Sorten har ret langt, men meget stivt strå, kærnen er middelstor med meget høj rumvægt.

De følg. 4 sorter har kun deltaget i hovedforsøgene i 1955 og 1956.

Nordgaard 96 har givet omtrent samme udbytte som Maja. Den har kort og stivt strå, kærnen er ret lille og rumvægten middel.

Pajbjerg Drost A, der er udvalgt af Pajbjerg Drost, har givet ret lavt kærneudbytte, men stort halmudbytte. Den har ret langt, men stivt strå, kærnen er stor med ret lav rumvægt. Sorten synes at være ret modstandsdygtig mod nøgen brand. Den er lidt sildig i modning.

Abed 983 gav i orienterende forsøg i 1953 og 1954 højt kærneudbytte, men har ikke kunnet klare sig i hovedforsøgene i 1955—56. Sorten har ret langt og ikke særligt stivt strå, kærnestørrelse og rumvægt er middel.

Proctor, der ligeledes havde vist sig lovende i orienterende forsøg, har i hovedforsøgene i 1955 -56 ikke kunnet hævde sig. Sorten er halmrig, har meget stivt strå og ret små kærner med høj rumvægt. Den synes ret modstandsdygtig mod nøgen brand og er den sildigst modne af de prøvede sorter.

Bilag til 567. meddelelse. Sortsforsøg med byg 1953—1956.

Forholdstal for kærneudbytte. Gennemsnit af de 7 første sorter = 100.

	Gennemsnit	Aakirkeby	Lyngby	Tystofte	Abed	Blangstedgaard	Askov	Ødum	Højer	Jyndevad	Borris	Studsgaard	Tylstrup	1953	1954	1955	1956
Normal salpetermængde																	
1953—56:																	
Svaløf Bonus ...	102	103	104	101	101	103	102	102	101	104	102	101	101	102	103	101	102
Sejet 1732	102	103	103	100	102	103	99	101	103	103	101	102	104	101	103	100	103
Sejet 1722	102	101	101	101	102	101	100	101	103	102	102	100	101	101	101	101	102
Carlsberg II	101	100	98	103	100	100	103	101	100	98	101	100	101	101	101	102	99
Abed 978	99	98	98	102	99	97	99	100	103	100	97	99	98	100	99	97	100
Abed Maja	98	98	99	97	98	97	97	100	97	97	99	96	97	98	97	98	98
Weibulls Rika ..	97	97	97	96	97	98	99	95	93	95	97	102	97	96	94	100	96
1955—56:																	
Nordgaard 96...	98	98	96	98	102	98	98	98	99	95	101	95	98	—	—	97	99
Pajbjerg Drost A	97	91	100	99	95	97	95	100	98	96	95	94	98	—	—	96	98
Abed 983	97	95	95	99	94	99	100	99	92	95	97	97	97	—	—	96	97
Proctor	96	91	96	99	100	95	96	96	95	94	93	95	95	—	—	96	96
Gens. af 7 sorter: hkg kærne pr. ha	42.0	46.7	44.4	48.2	43.7	50.0	47.3	45.0	38.5	28.3	44.8	28.3	36.3	42.1	39.2	41.4	45.1
Stor salpetermængde																	
1953—56:																	
Svaløf Bonus ...	101	—	101	101	103	102	100	100	100	103	100	101	102	101	102	101	101
Sejet 1732.....	100	—	100	99	103	96	100	97	103	103	97	102	98	97	101	98	101
Sejet 1722.....	100	—	99	99	99	99	99	100	103	103	100	99	100	98	100	100	101
Carlsberg II	101	—	100	101	100	99	100	102	103	97	102	101	102	100	101	102	99
Abed 978	101	—	102	102	98	103	102	101	101	100	102	102	100	104	100	99	102
Abed Maja	98	—	98	98	98	100	99	99	97	98	100	95	98	99	100	98	97
Weibulls Rika ..	99	—	101	99	98	102	99	101	92	98	100	99	99	100	95	102	99
1955—56:																	
Nordgaard 96...	99	—	98	99	102	101	95	101	99	98	98	95	101	—	—	98	100
Pajbjerg Drost A	98	—	99	100	95	100	99	99	96	90	96	98	99	—	—	98	97
Abed 983	97	—	95	96	97	100	92	100	97	91	98	100	96	—	—	95	98
Proctor	98	—	96	102	101	103	92	97	97	89	97	99	97	—	—	97	99
Gens. af 7 sorter: hkg kærne pr. ha	43.3	—	48.4	49.5	45.8	51.7	43.2	47.2	42.5	29.5	44.4	29.1	38.2	41.2	40.6	42.9	48.0

Forsøg med havresorter, 1953—56

Ved statens forsøgsstationer er forsøgene fortsat med en del ældre sorter samt 3 af de sorter der er omtalt på grundlag af 2 års forsøg i 529. meddelelse. Fra 1955 er 2 nye sorter indgået.

Forsøgene på agerjord er udført på *lerjord* ved Lyngby, Aakirkeby, Tystofte, Abed, Blangstedgaard, Aarslev og Ødum og på *sandjord* ved Jyndevad, Studsgaard, Borris og Tylstrup. På *marsk* ved Højer, *lavmose* ved Tylstrup (Brandborg og Sdr. Elkjær 1956) og *højmose* i Store Vildmose (Centralgaarden) er gennemført en særlig forsøgsserie, hvis resultater er opført for sig. Forsøgene i 1956 ved Lyngby og Tystofte har måttet kasseres på grund af angreb af henholdsvis fritfluer og havreål.

Gennemsnitsresultaterne af forsøgene på agerjord er anført i tabel 1, medens udbyttet af kærne ved de enkelte forsøgssteder er opført i bilaget. Resultaterne for de to sorter, der kun har været med i 2 års forsøg, er omregnet i forhold til gennemsnittet af de øvrige, som er opført med 4 års forsøg. De anførte forholdstal er ligeledes beregnet ud fra dette gennemsnit.

Tabel 1. Forsøg på agerjord

1953—56 42 forsøg	hkg pr. ha kærne	 halm	Forholdstal kærne	 skalfri-kærne	Lejetilbøjelighed[1]	Strålængde cm	pct. skal	mg pr. korn	g pr. liter	Modningsdato
Abed Max (636)	43.8	53.0	104	101	2.9	100	28.4	35.0	517	12/8
Pajbjerg Rex A	42.6	51.6	102	103	4.8	100	25.4	33.0	510	11/8
Svaløf Stål A	41.8	51.0	100	100	3.7	103	25.5	34.0	513	11/8
Borris Opus II	41.7	51.5	99	100	5.1	101	25.9	31.6	503	12/8
Trifolium 52/1	41.3	51.8	98	99	5.0	102	26.0	31.6	507	12/8
Tammisto Sisu	41.3	52.4	98	99	4.3	104	25.4	29.9	488	11/8
Svaløf Ørn E	41.1	51.3	98	98	5.2	102	25.7	31.6	504	12/8
1955—56, 20 forsøg										
Marne	42.7	47.3	102	101	—	97	26.9	33.1	493	11/8
Abed Palu	41.4	50.1	99	98	—	93	26.3	32.9	521	12/8

1. 0=helt stående, 10=helt liggende.

I gennemsnit af 42 forsøg har Abed Max (636) givet højest *kærneudbytte,* 43,8 hkg pr. ha, efterfulgt af Pajbjerg Rex A med 42,6 hkg. De øvrige sorter har givet fra 2,0—2,7 hkg mindre end Abed Max (636) med Svaløf Ørn E som den lavest ydende. I 2 års forsøg har Marne med 42,7 hkg givet 2 pct. mere end middel af de 7 sorter, der har været med i alle forsøg, medens Abed Palu har givet 1 pct. under middel. Efter udbytte af skalfri kærne rykker Abed Max (636) ned på andenpladsen, og Marne's stilling reduceres lidt.

Resultaterne af forsøgene på marsk, lav- og højmose fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Forsøg på marsk, lav- og højmose

1953—56	Marsk hkg pr. ha kærne	Marsk halm	Marsk fht. kærne	Lavmose hkg pr. ha kærne	Lavmose halm	Lavmose fht. kærne	Højmose hkg pr. ha kærne	Højmose halm	Højmose fht. kærne	Lejetilbøjelighed[1]	pct. skal
Antal forsøg		4			4			4			
Abed Max (636) .	46.0	60.1	103	37.3	48.4	102	32.0	46.7	100	2.4	28.1
Pajbjerg Rex A ..	45.1	57.7	101	—	—	—	—	—	—	4.2	25.5
Pajbjerg Regent ..	45.0	58.7	101	35.8	48.5	98	31.0	42.8	97	3.3	24.5
Svaløf Stål A	44.2	57.4	99	36.5	48.1	100	32.1	44.6	100	3.1	25.1
Abed Palu	42.3	60.4	95	36.9	50.3	101	32.7	46.4	102	1.5	25.8
1953—54 Antal forsøg		2			1			2			
Tammisto Sisu ..	42.5	55.9	96	35.5	53.2	97	30.8	45.0	96	3.6	24.3
1955—56 Antal forsøg		2			3			2			
Marne	44.6	55.5	100	38.8	45.7	106	34.5	41.0	108	3.3	26.0

1. 0=helt stående, 10=helt liggende.

På marsk har Abed Max (636) været højestydende. Herefter følger de to Pajbjergsorter, Rex A og Regent, der har givet ca. 1 hkg mindre. På lav- og højmose har Marne i 2 års forsøg givet højest udbytte efterfulgt af henholdsvis Abed Max (636) og Abed Palu.

Oversigt over de prøvede sorter

Abed Max (Abed Minor × Abed 30) har på agerjord og marsk givet højest udbytte af kærne ialt og næsthøjest af skalfri kærne på agerjord. Har noget udspærret top og er halmrig. Kærnen er stor og tykskallet. Rumvægten høj. Sorten er meget stivstrået.

Pajbjerg Rex A (Mansholts Binder × Svaløf Ørn). Udbytte af kærne ialt på såvel agerjord som marsk er lidt over middel, højest af skalfri kærne. Noget uensartet af type. Kærnen stor, tyndskallet, rumvægten godt middelhøj. Ret stivstrået.

Svaløf Stål A (Svaløf Ørn × Svaløf Stjerne). Kærneudbyttet middelhøjt. Ret stærkt udspærrede topgrene og store småaks. Kærnen stor, tyndskallet. Rumvægten godt middelhøj. Sorten er stivstrået.

Borris Opus II (udvalgt af Borris Stand) er kun prøvet på agerjord. Kærneudbyttet knap middel. Ret stærkt udspærrede topgrene og fine småaks. Kærnen ret lille og ret tyndskallet, rumvægten middelhøj. Sorten er kun ret stivstrået.

Trifolium 52/1 (udvalgt af Bøtø), er kun prøvet på agerjord. Kærneudbyttet knap middel. Er noget uensartet af type og har ret stærkt udspærret top. Kærnestørrelse, skalprocent og rumvægt middelhøj. Sorten er kun ret stivstrået.

Tammisto Sisu (Vasa × sort havre, Tammisto 02272). Er prøvet på alle jordbundstyper. Kærneudbyttet på agerjord 2 pct., på marsk, lav- og højmose, 3—4 pct. under middel. Har små kærner med knap middelhøj skalprocent. Rumvægten er lav. Sorten har ret langt strå, og er kun ret stivstrået.

Svaløf Ørn E (Svaløf Sejr × v. Lochows Gelbe) er kun prøvet på agerjord. Kærneudbyttet er lidt under middel. Knap middelstor, ret tyndskallet kærne. Rumvægten lidt under middel. Sorten er kun ret stivstrået.

Pajbjerg Regent (Mansholts Binder × Svaløf Ørn) har kun været i forsøg på marsk og mose. Kærneudbyttet på marsk lidt over middel, på lav- og højmose har sorten givet næstlavest udbytte. Halmudbyttet omkring middel. Kærnen middelstor, tyndskallet. Rumvægten middel. Sorten har kort og stivt strå.

De to følgende sorter har kun været med i hovedforsøgene 1955—56.

Marne, hollandsk sort (Echo × Ørn). På agerjord, lavmose og højmose har sorten givet henholdsvis 2, 6 og 8 pct. over middel af kærne, på marsk middeludbytte. Halmudbyttet er lavt, strået kort og bladrigt. Kærnen hvid, godt middelstor med noget tyk skal. Rumvægten lav. Ret stivstrået på marsk og mose. På agerjord har lejetilbøjeligheden på grund af tørke i 1955—56 ikke kunnet fastslås. (I orienterende forsøg 1953—54 fik sorten karakteren 5,6 (Svaløf Stål A 3,9)).

Abed Palu (Svaløf Ørn × Abed Minor) har på lav- og højmose givet over, på agerjord under middel af kærne. På marsk har sorten været lavestydende. Halmudbyttet er ret lavt på agerjord, men over middel på marsk, lav- og højmose. Strået er meget kort. Kærnen middelstor, skalprocenten middelhøj og rumvægten meget høj. På marsk, lav- og højmose har sorten været mest stivstrået. Af samme årsag som hos forannævnte sort har lejetilbøjeligheden på agerjord ikke kunnet fastslås. I orienterende forsøg 1954 var Palu den mest stivstråede.

Sortsforsøg med havre på agerjord 1953—56
hkg kærne pr. ha og forholdstal[1]

Sort	Gennem-snit	Lyng-by[2]	Aakir-keby	Tys-tofte[2]	Abed	Blang-sted	Askov	Ødum	Jynde-vad	Studs-gaard	Borris	Tyl-strup
1953—56, 42 forsøg.												
Abed Max (636)	43.8	39.6	42.5	47.4	49.6	51.4	51.5	50.9	30.4	34.2	44.9	39.7
Pajbjerg Rex A	42.6	39.9	42.7	46.4	46.7	50.3	48.6	49.2	31.1	34.3	42.4	37.9
Svaløf Stål A	41.8	39.0	40.9	44.9	46.3	48.7	47.7	49.9	29.8	33.6	42.3	36.7
Borris Opus II	41.7	39.5	42.0	45.4	46.7	48.4	47.9	47.8	30.0	33.2	40.7	37.0
Trifolium 52/1	41.3	38.4	42.8	45.2	45.5	47.7	47.2	47.2	30.1	33.3	41.2	36.5
Tammisto Sisu	41.3	38.2	43.1	43.3	45.5	48.1	46.4	47.6	30.1	33.7	42.7	35.5
Svaløf Ørn E	41.1	38.7	42.1	44.6	45.9	48.0	46.9	47.6	29.1	32.9	41.0	36.0
1955—56, 20 forsøg.												
Marne	42.7	39.2	43.8	44.7	45.5	51.0	48.8	50.6	31.2	35.1	41.9	37.3
Abed Palu	41.4	37.0	41.0	43.5	45.4	47.4	49.1	49.7	30.8	32.6	41.5	37.3
1953—56, 42 forsøg.												
Abed Max (636)	104	101	100	105	106	105	107	105	101	102	106	107
Pajbjerg Rex A	102	102	101	102	100	103	101	101	103	102	101	102
Svaløf Stål A	100	100	97	99	99	100	99	103	99	100	100	99
Borris Opus II	99	101	99	100	100	99	100	98	100	99	97	100
Trifolium 52/1	98	98	101	100	98	97	98	97	100	99	98	99
Tammisto Sisu	98	98	102	96	98	98	97	98	100	100	101	96
Svaløf Ørn E	98	99	100	98	98	98	98	98	97	98	97	97
1955—56, 20 forsøg.												
Marne	102	100	104	99	98	104	102	104	104	104	99	101
Abed Palu	99	95	97	96	97	97	102	102	102	97	98	101

1. Gennemsnit for 7 sorter 1953—56 = 100. 2. Kun 1953—55.

Forsøg med sammenligning af bederoer og majs 1949-1956

Ved statens forsøgsstationer er der i årene 1949-1956 foretaget en sammenligning mellem bederoer og amerikansk hybridmajs. Forsøgene er udført på lermuldet jord ved Lyngby, Tystofte, Aarslev og Ødum (fra 1953) og på sandmuldet jord ved Jyndevad og Tylstrup. Bederoerne har i reglen været fodersukkerroe, Pajbjerg Rex X, men i 1949 er dog ved Lyngby anvendt Barres Øtofte X og ved Aarslev sukkerroe, Huusballe X. Hybridmajsen var i 1949 og 1950 samt ved Jyndevad 1951 Kingscrost K. F. 1, de øvrige steder i 1951 Wisconsin 275 og i 1952-1956 Wisconsin 240. Afgroderne er gødet som normalt til roer. Roerne er sået sidst i april og majsen først i maj, begge arter med 55 cm rækkeafstand og udtyndet til 25 cm planteafstand i rækken. Af roefrø er anvendt 18 kg og af majskærne i 1949-1951 50-100 kg pr. ha. Fra 1952 er majsen pletsået med en mindre såmængde. Majsen er høstet i første halvdel og roerne er taget op i sidste halvdel af oktober.

Der er bestemt udbytte af rod og top i roerne og af kolbe med svøb og stængel med blade i majsen. Udbyttebestemmelsen har omfattet såvel friskt materiale som tørstof. I tørstoffet er foretaget analyse for kvælstof, træstof og aske og i roetoptørstoffet tillige for sand.

Plantebestanden har været noget mangelfuld i flere af forsøgene, ved Tystofte især i majsen og ved Jyndevad navnlig i roerne. Udbytteforholdet mellem roer og majs har varieret ret stærkt fra sted til sted og særligt fra år til år.

I omstående oversigt er meddelt udbyttet af tørstof og foderenheder i gennemsnit for hvert forsøgssted og for alle forsøg.

	Antal forsøg	hkg tørstof pr. ha						100 f. e.[1] pr. ha		Forholdstal for majs, roer = 100	
		roer			majs						
		rod	top	ialt	kolbe med svøb	stængel og blade	ialt	roer	majs	tørstof	f. e.
Lyngby ...	8	75.9	34.6	110.5	36.0	46.3	82.3	89.8	54.9	74	61
Tystofte ...	8	77.0	35.4	112.4	40.8	50.0	90.8	91.2	60.5	81	66
Aarslev ...	8	105.0	43.2	148.2	43.9	66.0	109.9	121.4	73.2	74	60
Tylstrup ..	8	96.0	34.1	130.1	32.0	57.8	89.8	107.8	59.8	69	55
Jyndevad..	7	69.5	24.0	93.5	27.6	31.0	58.7	77.6	39.1	63	50
Ødum	4	99.3	51.7	151.0	33.7	57.8	91.5	121.3	61.0	61	50
Gens.....	43	86.4	36.1	122.5	36.0	51.4	87.4	100.2	58.3	71	58

[1] 1 f. e. = 1.1 kg roetørstof, 1.5 kg sandfri toptørstof og 1.5 kg majstørstof. F. e. i top er reduceret med 10 pct., svarende til den del, som ikke opsamles i praksis.

I forsøgene på Øerne har majsen gennemgående givet større og i Jylland mindre tørstofudbytte end roerne i rod alene, men lægges roetoppen til, ligger roerne højest på alle forsøgssteder. For de forsøgssteder, hvor forsøgene er gennemført i alle år, har udbyttet af majstørstof i forhold til roernes samlede torstofudbytte været højest ved Tystofte, 81 pct., og lavest ved Tylstrup, 69 pct., Forholdet er noget ringere for majsen ved Jyndevad og Odum. henholdsvis 63 og 61 pct. og er i gennemsnit for alle 43 forsøg 71 pct. Omregnet i f. e. har roerne i gennemsnit for alle forsøg givet 10020 og majsen 5830 f. e. pr. ha. Med roerne lig 100 bliver det for majsen 58. Dette forhold har for de enkelte forsøgssteder varieret fra 66 til 50.

Til opfodring efterår, vinter og forår har majsen således givet betydelig mindre fodermængde end roerne. Majsen kan imidlertid som skåret ensileret afgrøde opbevares med betydeligt mindre tab end roer og roetop, hvorved forskellen i den fodermængde, der opbevares til sommerfodring, bliver væsentlig mindre.

Variationen i udbyttet og udbytteforholdet mellem roer og majs i de enkelte år fremgår af omstående oversigt, der er beregnet på grundlag af resultaterne for de 4 forsøgssteder, hvor forsøgene er gennemført hvert år.

	hkg tørstof pr. ha						100 f. e. pr. ha		Forholdstal for majs, roer = 100	
	roer			majs						
	rod	top	ialt	kolbe med svøb	stængel og blade	ialt	roer	majs	tørstof	f. e.
1949...	98.5	32.2	130.7	32.0	64.8	96.8	108.8	64.5	74	59
1950...	93.2	36.0	129.2	50.7	63.9	114.6	106.3	76.4	89	72
1951...	87.5	38.8	126.3	38.6	52.3	90.9	102.8	60.6	72	59
1952...	66.6	31.8	98.4	26.5	52.4	78.9	79.6	52.6	80	66
1953...	108.1	41.5	149.6	52.1	59.2	111.3	123.2	74.2	74	60
1954...	76.4	43.6	120.0	36.0	50.0	86.0	95.7	57.3	72	60
1955...	78.0	32.0	110.0	50.6	44.5	95.1	90.1	63.4	86	70
1956...	99.6	39.0	138.6	18.9	52,8	71.7	113.9	47.8	52	42

Udbyttevariationen fra år til år hidhører for majsens vedkommende hovedsagelig fra vejrforholdene, medens den for roernes vedkommende tillige har været påvirket af sygdomme og skadedyr, særlig virusgulsot og bedelus. Det højeste udbytte af roerne er opnået i 1953, 12320 f. e., og det laveste i 1952, 7960 f. e., medens det for majsen har været højest i 1950, 7640 f. e. og lavest i 1956, 4280 f. e. Sammenlignet med roernes udbytte (rod + top) har majsens udbytteforhold været bedst i 1950 og ringest i 1956. udtrykt i f. e. har majsen givet 72 pct. af roernes udbytte i 1950 mod kun 42 pct. i 1956.

Roernes og majsens udbytte af frisk afgrøde og råprotein, afgrødernes tørstofindhold og tørstoffets indhold af råprotein, træstof og aske i gennemsnit for alle forsøg fremgår af følgende oversigt:

	Roer			Mais		
	rod	top	ialt og gns.	kolbe med svøb	stængel og blade	ialt og gens.
hkg frisk afgrøde pr. ha	452	309	761	150	267	417
hkg råprotein pr. ha	6.0	6.0	12.0	3.5	4.7	8.2
pct. tørstof	19.2	11.7	—	24.0	19.3	21.0
pct. råprotein	6.9	16.8	9.8	9.8	9.1	9.4
pct. træstof i tørstof	5.3	11.0	7.0	14.7	29.0	23.1
pct. aske (sandfri) i tørstof	4.1	14.2	7.0	3.0	7.4	5.6

Majsafgrøden har haft betydeligt højere tørstofindhold end roeafgrøden, og majsen giver derved mindre vægtmængde ved

hjemkørslen end roerne. Af råprotein har roerne givet 12.0 og majsen 8,2 hkg pr. ha. Medens roernes rod har lidt lavere, har roetoppen omtrent dobbelt så højt råproteinindhold i tørstoffet som majsen. I samlet afgrøde ligger roernes råproteinindhold pr. kg tørstof lidt over majsens, men da der af sidstnævnte medgår noget mere tørstof til en f. e., er råproteinindholdet pr. f. e. lidt større for majsen end for roerne, nemlig henholdsvis ca. 140 og ca. 120 g. Majsen har ca. tre gange så højt træstofindhold i tørstoffet som roerne, askeindholdet derimod er noget lavere.

INDHOLD

62. binds 1. hæfte

Side

Undersøgelser over jordens nitratindhold i frugtplantager. Ved *Sven Dalbro* og *Gunnar Nielsen*. 552. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 1

Forsøg med opbevaring af æbler efter forskellige plukketidspunkter. Ved *P. Molls Rasmussen*. 553. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 26

Forsøg med sorter af spindhør 1951—1956. Ved *H. Bagge* og *Asger Larsen*. 554. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 47

Såtidsforsøg med vinterraps 1951—1956. Ved *H. Bagge* og *A. Nordestgaard*. 555. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 71

Forsøg med svenske rødkløverstammer 1951—1954. Ved *Frede Rasmussen*. 556. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 82

Forsøg med sammenligning af bederoer og majs. Ved *H. Bagge* og *Holger Hansen*. 557. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 93

Iagttagelser og forsøg vedr. skrubben frugt og bladpletter hos Cox's Orange. Ved *Karen Dalbro*. 558. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 112

Undersøgelser med henblik på bestemmelse af jordens indhold af aktuelt tilgængeligt mangan. Af *Else Boken* 148

Meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. 562.—569. meddelelse 155

I 64787

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN